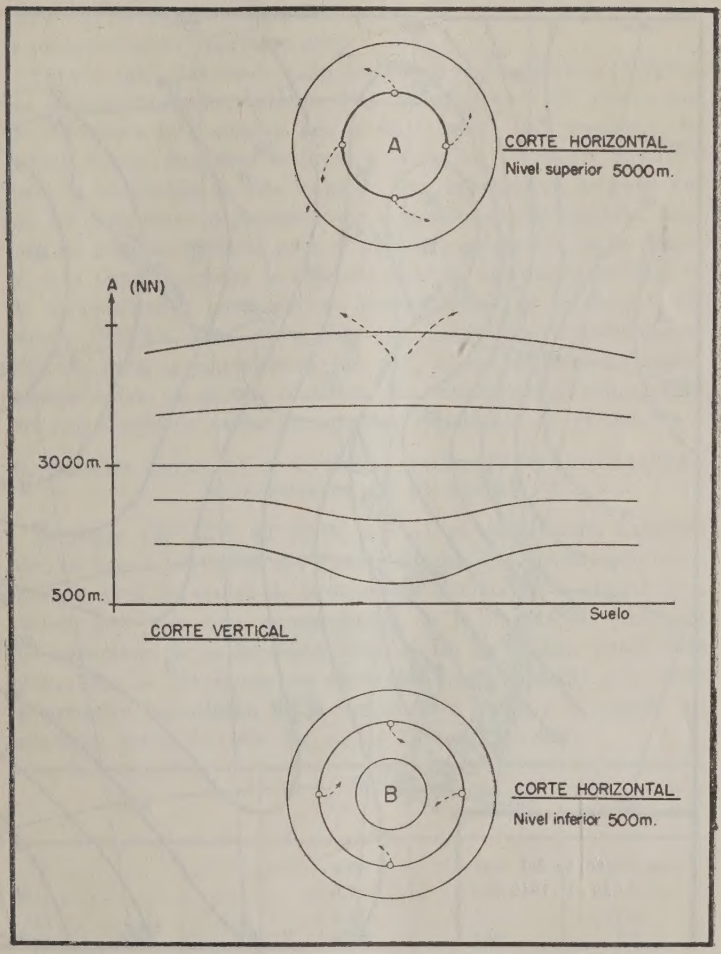


FIG. 1. — Isobaras y trayectorias en un sistema esquematizado.

se debe a la duración considerablemente mayor de los procesos de calentamiento (un promedio de 4 días contra menos de 2 días de enfriamiento) y se expresa también en los valores medios de toda la estación (3).

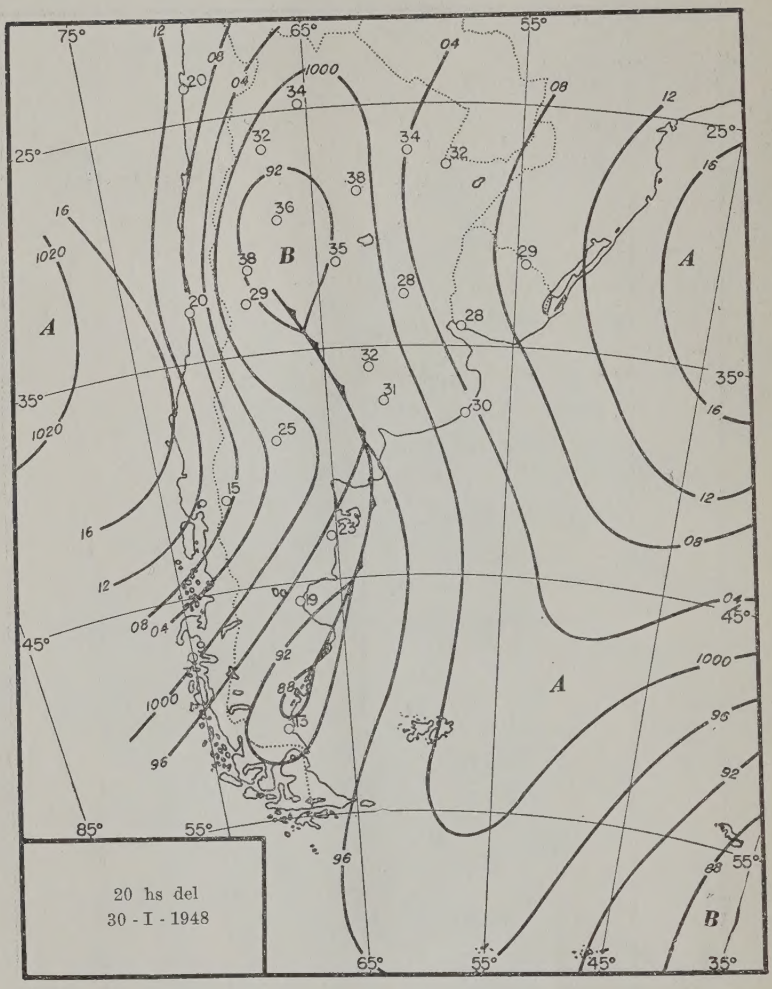


Fig. 2. — Ejemplo de la depresión térmica en su estado final, comenzando el empuje del aire polar desde el sur.

Sin embargo, también el efecto de sotavento de la cordillera situada al W, generalmente bañada por vientos del W, desempeña un cierto papel; esta circunstancia se tratará sucintamente en el pá-

rrafo VI, ya que es indiscutible que reviste gran importancia para la comprensión del fenómeno total.

Para el autor habituado a los fenómenos meteorológicos europeos, los valores extraordinariamente altos del mencionado CC (hasta más de −0,8 para intervalos de seis meses y hasta −0,9 en meses aislados), fueron una gran sorpresa a la vez que el primer incentivo para la realización de este trabajo. Una relación tan estrecha entre las variaciones de temperatura y presión es, lógicamente, también de gran importancia para el pronóstico sinóptico, especialmente si se tiene en cuenta la ausencia total de mediciones aerológicas de temperatura y observaciones meteorológicas de la zona S del océano Pacífico. Esta correlación tan buena puede aprovecharse también para la construcción tan útil de los así llamados mapas pronosticados, ya que en ocasiones, las variaciones de temperatura son más fáciles de extrapolar que las variaciones de presión.

II. MARCHA ANUAL DE CC ENTRE VARIACIONES DE TEMPERATURA Y DE PRESION EN LA RIOJA

La Rioja (29° 25'S, 66° 52'W, 516 m) es una estación sinóptica que, en base a las Cartas del Tiempo diarias, fué considerada como ubicada cerca del centro de la depresión térmica. Se la escogió para obtener ante todo una representación de la fluctuación estacional del mecanismo de la depresión térmica. En los 5 años, desde 1944 hasta 1948, se obtuvieron los siguientes valores de CC (r), entre la variación interdiurna de la temperatura media y la presión atmosférica media de cada día, en los 12 meses del año:

Mes	$r_{t,p}$	Volumen del colectivo	Valor medio de la presión 1911-1940
I	— 0,69	155	949,2 mb.
II	— 0,71	142	50,6 »
III	— 0,71	155	51,4 »
IV	— 0,52	150	52,8 »
V	— 0,31	155	54,2 »
VI	— 0,17	150	54,8 »
VII	— 0,36	155	55,8 »
VIII	— 0,31	155	55,6 »
IX	— 0,58	150	54,1 »
X	— 0,66	155	52,6 »
XI	— 0,68	150	50,0 »
XII	— 0,71	155	48,6 »

Estos valores indican que en el semestre estival, de octubre a marzo, persiste una alta correlación negativa, vale decir, que el calentamiento está vinculado con un descenso de la presión y el enfriamiento con un ascenso, y esto sucede con una precisión a veces sorprendente.

Por eso se tomó para la investigación todo un semestre aún cuando reduciéndolo a períodos más breves pudiera haberse establecido una correlación mucho más intensa. Por ejemplo, en noviembre de 1947 $r = -0{,}9$.

La última columna de la tabla sólo se hace figurar para mostrar que los meses con gran correlación, representen también los meses con valores medios de presión relativamente bajos.

Para un período total de seis meses, en La Rioja, el valor máximo de CC es de — 0,80, en el verano de 1947/48, y el valor mínimo — 0,60, en el verano anormal de 1944/45.

Para hacer aparecer con más claridad los rasgos típicos de la depresión térmica, parte del estudio que sigue se refiere únicamente al verano 1947/48.

Los estudios sobre correlación se regularon sobre las variaciones de *los promedios diarios,* pues probablemente estos son los que en primer término representan las variaciones en las capas inferiores de la atmósfera libre, de la que en realidad debería tratarse, y porque tomando observaciones de horas fijas, el intenso curso diurno de la presión atmosférica que varía de acuerdo con la situación meteorológica, hubiera requerido una consideración especial. Los valores medios diarios tienen también gran importancia para los pronósticos generales de temperatura del Servicio Público de Meteorología.

Una posibilidad de tomar en cuenta la temperatura media de una capa de cierto espesor, se ofrecería calculándose un valor representativo por medio de la diferencia de valores simultáneos de la presión en dos estaciones cercanas, situadas en distinta altura, como, v. g., Mendoza y Cristo Redentor o Mendoza y Puente del Inca. También datos de esta índole hacen resultar valores de CC contundentes, pero no se los aprovechan aquí porque pueden aplicarse solamente en una zona marginal de la depresión térmica.

El marcado curso de CC, que se expresa en la tabla anterior, deberá aclararse de la siguiente manera: *en el invierno* el cinturón subtropical de alta presión de la troposfera media y alta, se encuen-

tra al N de los 25° latitud S, y con esto las ondas de presión existentes en las corrientes zonales de la alta troposfera y de la tropopausa pasan la cordillera Argentina desde el W, influyendo sobre la marcha de la presión también a sotavento de las montañas, *sin* que haya una vinculación inmediata con el desplazamiento de las masas de aire de la troposfera inferior.

Además, en el invierno, se forman con facilidad zonas estacionarias de alta presión sobre el W y centro de la República Argentina y debido a la fuerte irradiación, aparece también un considerable enfriamiento, *luego* del ascenso de presión del anticiclón.

En el verano, por lo contrario, el enfriamiento por irradiación de las capas de aire próximas al suelo en una zona de alta presión, no existe siempre que se refiera a los promedios diarios de la temperatura. Fuera de esto, el cinturón de alta presión en la altura se ha desplazado más hacia el S, de modo que la mayoría de las altas ondas zonales de presión corren al S de los 40° lat. S, alcanzando la zona de la depresión térmica sólo débiles vaguadas.

Esto se comprueba también en base a los valores de la estación de montaña de Cristo Redentor, los que se tratarán más detalladamente en el punto IV.

III. SITUACION GEOGRAFICA DE LA DEPRESION TERMICA

En el semestre estival 1947/48 se determinó el CC entre las variaciones interdiurnas de presión y temperatura de un gran número de estaciones, para delimitar con mayor exactitud la zona en la que la acción térmica sobre el cuadro de presión es más intensa. El resultado se da en la figura 3.

Los valores son los siguientes:

Catamarca	— 0,82	Córdoba	— 0.66
Tucumán	— 0,81	La Quiaca	— 0,65
La Rioja	— 0,80	Villavicencio	— 0,65
Santiago del Estero	— 0,78	Corrientes	— 0,63
San Juan	— 0,78	Santa Rosa	— 0,60
Salta	— 0,76	Rosario	— 0,59
Colonia Alvear	— 0,76	Cipolletti	— 0,58
Mendoza	— 0,75	Bahía Blanca	— 0,54
Añatuya	— 0,73	Posadas	— 0,51
Villa Mercedes (San Luis)	— 0,72	Puente del Inca	— 0,05
Rivadavia	— 0,66	Cristo Redentor	+ 0,73

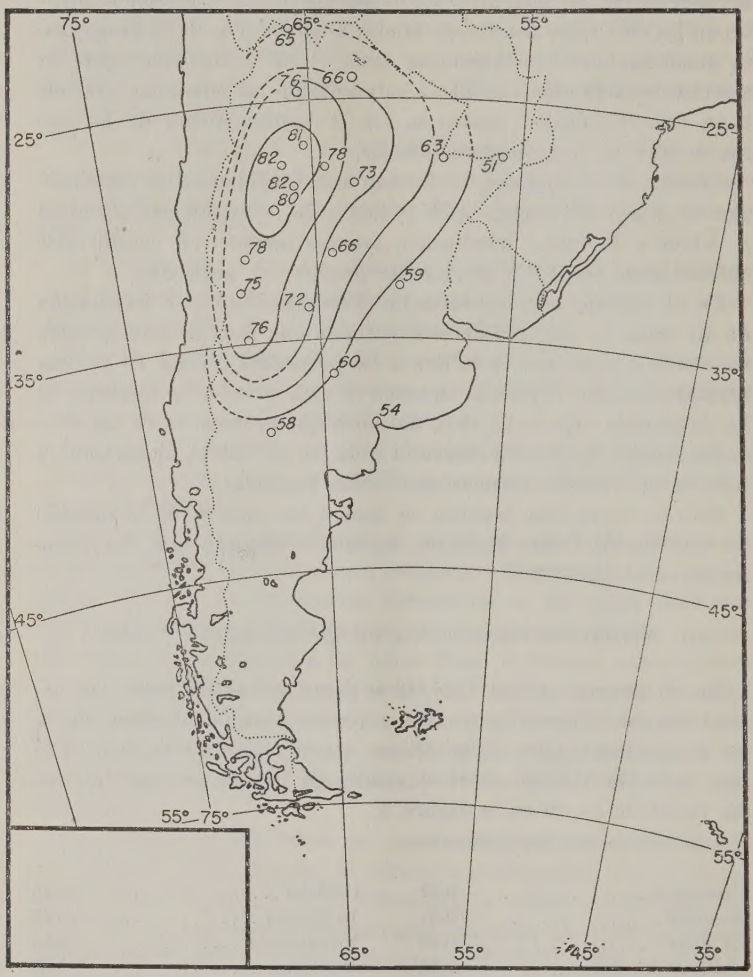


Fig. 3. — Zona del valor más alto del coeficiente de correlación entre variación interdiurna de la temperatura y la presión. 82 significa $r = -0{,}82$.

El centro sobre las provincias de Catamarca, Tucumán y La Rioja se destaca claramente. *La correlación más intensa es la que presentan las estaciones situadas entre los 35° y los 23° de latitud*

a 500-1500 m sobre el nivel del mar, inmediatamente al este de las grandes cadenas montañosas.

La troposfera inferior de esta zona soporta el calentamiento solar más intenso, por convección y radiación de onda larga proveniente del suelo muy calentado.

Las altas montañas de esta zona permiten que el calentamiento no se limite a las capas aéreas inferiores, es decir al nivel de las estaciones Catamarca, La Rioja, etc., situadas a poca altura, y que el gradiente vertical de temperatura permanezca sorprendentemente bajo.

Este hecho se puede probar mediante una pequeña tabla del *valor medio y del máximo medio de temperatura* de los 90 días de verano de diciembre a febrero para una serie de estaciones situadas a diferentes alturas, período 1928 al 37 ([7]).

Estación	Altura	Latitud	Temperatura media	Máxima media
Santiago del Estero	188 m	27° 47′	26,8	35,0
Catamarca	615	28 29	26,5	34,5
La Rioja	517	29 25	26,7	36,1
San Juan	634	31 32	24,9	33,4
Chepes	655	31 20	25,8	33,9
Andalgalá	1081	26 37	24,9	33,6
Santa María	1957	26 46	21,4	31,9
Corrientes	52	27 28	27,2	33,1

El valor del máximo medio de Andalgalá, a más de 1000 m de altura sobre el nivel del mar permanece así 1/2 grado por encima del de Corrientes situada en la misma latitud geográfica, pero a más de 1000 m por debajo de aquélla, y a más o menos 730 km al E. Naturalmente, los valores de las estaciones altas no deben considerarse como representativos para la atmósfera libre; pero, indudablemente el calentamiento de los gigantescos macizos montañosos da lugar a que el gradiente vertical de temperatura en la depresión térmica permanezca, frecuentemente también por la tarde, bastante por debajo del valor adiabático seco.

Esto se expresa también en una serie de datos reunidos por G. Rohmeder, referentes a las sierras de Famatina y Aconquija ([8]). De esto puede deducirse que el efecto térmico de las montañas po-

dría llegar a 5000 m de altura disminuyendo, lógicamente, con la altura, por ser menor la superficie del terreno más alto; el límite inferior de las nieves perpetuas está entre los 5000 y 5500 m.

La zona en que la correlación entre las variaciones interdiurnas de temperatura y presión alcanza un valor máximo (con más exactitud: temperatura de la troposfera inferior, y peso de toda la columna de aire sobre la estación considerada), señala a la vez la zona en que es mínima la influencia de *otros* procesos que *no sean* los dos que accionan el mecanismo de la depresión térmica, esto es: transformación de una masa de aire por calentamiento y cambios de masas de aire por irrupción de aire frío. Esta delimitación que se representa aproximadamente en la figura 3, por la isolínea $r = -0{,}75$, coincide con las experiencias del servicio sinóptico: en la zona al S y SE de la depresión térmica, las vaguadas de baja presión que se desplazan rápidamente desempeñan un papel muy importante, y el carácter y valor térmico de las masas de aire que avanzan por detrás, puede ser muy variado; a esto se añade, como ya se dijera, el hecho de que la intensidad de las ondas de presión de las altas capas atmósfericas sea aquí mucho mayor. Al E de la depresión térmica se originan, en cambio, en ocasiones, perturbaciones frontales en la zona límite entre el aire cálido húmedo del NE y el aire polar seco del S, lo que trae por consecuencia complicadas relaciones entre las variaciones de temperatura y de presión. Sobre la zona al N del centro de la depresión térmica no puede arriesgarse afirmación alguna debido a la carencia de suficientes observaciones; de todos modos, es probable que una zona de correlación relativamente alta prosiga hacia el N, en el borde oriental de la cordillera. El límite occidental está claramente determinado por la cordillera.

IV. EXTENSION VERTICAL DE LA DEPRESION TERMICA

Las mediciones de temperatura en la atmósfera libre en el centro de la depresión térmica serían, lógicamente, de gran valor para adquirir algunas nociones de su estructura vertical. A falta de tales datos, la serie de estaciones: Mendoza (830 m), Villavicencio (1780 m), Puente del Inca (2720 m) y Cristo Redentor (3830 m), suministra hasta cierto punto un equivalente. Si bien estas estaciones están ya en el límite de la zona de mayor intensidad de la depresión

térmica (debe dejarse especial constancia de que pese a su altura, no se trata de estaciones ubicadas en las cumbres), la distancia horizontal existente entre ellas es escasa, ya que todas están ubicadas en un círculo de más o menos 60 km de radio, vale decir que desde el punto de vista aerológico están en la misma región.

El servicio sinóptico ha comprobado que las variaciones de presión y, hasta cierto punto también las variaciones interdiurnas de temperatura de la estación significativa de Cristo Redentor (ubicada en uno de los pasos más imporantes del cordón principal de la cordillera), puede considerarse como representativa de la atmósfera libre. Para que esto se destaque aún más, se ha tomado otra estación ubicada a 370 m más abajo y unos 1300 km más al NNE. Se trata de La Quiaca, en la altiplanicie de la Puna. La Quiaca presenta todas las características de una estación de superficie, lo que se advierte sobre todo en la intensa variación diaria de la presión (según un trabajo aún inédito de K. Wegener).

En las cinco estaciones mencionadas se determinó nuevamente la correlación entre las variaciones interdiurnas de temperatura y presión, en aquellos dos años íntegros de los que se poseía material seguro aunque no libre de claros. Para disponer de un colectivo suficientemente grande, es decir, más de 150 pares de datos por cada valor de r, se ha calculado ahora éste para las diferentes estaciones del año, obteniéndose los siguientes resultados:

Estación	Altura	XII-II	III-V	VI-VIII	IX-XI
Cristo Redentor	3830 m	0,65	0,67	0,42	0,64
Puente del Inca	2720 »	0,05	— 0,01	— 0,17	— 0,12
Villavicencio	1780 »	— 0,59	— 0,52	— 0,60	— 0,68
Mendoza	830 »	— 0,77	— 0,52	— 0,42	— 0,68
La Quiaca	3460 »	— 0,65	— 0,35	— 0,27	— 0,48

Estos valores nos muestran claramente, que la altura media del « nivel de empate » ($r = 0$), está situada en la región de Mendoza a más o menos 3000 m sobre el nivel del mar, o — y esto quizá sea un dato mejor — de 2000 a 2500 m sobre el nivel del valle; y que por encima comienza el anticiclón térmico. Desgraciadamente, en base al material de que se dispone, no es posible establecer hasta

qué altura éste queda a su vez acentuado. Quizá más adelante se trate de resolver también este problema mediante la necesaria cantidad de mediciones del viento en la altura.

El principal resultado de este punto, el cambio de signo de CC con la altura, es reforzado por el hecho de que en los 6 meses estivales 1947/48 que sirven de base a la representación cartográfica del punto III, el CC de la variación interdiurna de *temperatura* de *Mendoza* y el de variación de *presión* en *Cristo Redentor* es de + 0,28. Dada la situación especial de ambas estaciones, no debe sorprendernos que el valor absoluto sea pequeño, teniendo aquí sólo importancia el signo positivo de CC.

El curso anual de CC en Cristo Redentor merece también una atención especial. Como ya se dijera en párrafos anteriores, la mínima invernal pone de manifiesto el predominio de otros procesos, estando el cinturón subtropical de alta presión de las capas altas y medias de la troposfera, desplazado hacia el Norte.

Los valores de La Quiaca casi no requieren más discusión; son muy análogos a los de las estaciones más bajas dentro del radio de la depresión térmica (ver en particular el párrafo II) y muestran que el papel principal no lo desempeña la altura absoluta, sobre el nivel del mar, sino la altura con respecto a los alrededores de la estación. Las Cartas Sinópticas muestran también que las irrupciones de aire frío del S avanzan con frecuencia hasta mucho más al N de la frontera argentina.

V. EL CAMBIO RITMICO DE LAS MASAS DE AIRE

El ritmo de la lenta formación y la brusca desaparición es una de las características típicas de la depresión térmica del NW argentino, y tiene mayor importancia para la comprensión de los fenómenos meteorológicos en esta región. Este ritmo se puede demostrar mediante curvas de presión y temperatura (como las que muestra la figura 4 con respecto al mes de febrero de 1948 en la estación de La Rioja), pero también puede concebirse en forma estadística. Con este objeto, se determinó otra vez para La Rioja la duración media (en días) del calentamiento y enfriamiento de varios semestres estivales. Se introdujo la siguiente condición arbitraria, para considerar como finalizado el período de calentamiento: la temperatura diaria media debía experimentar una variación opuesta de por lo menos 1,5 grados.

Esto fué necesario para que las variaciones de temperatura muy insignificantes — que nada tienen que hacer con la estructura y la formación de la depresión térmica y que más bien pueden ser

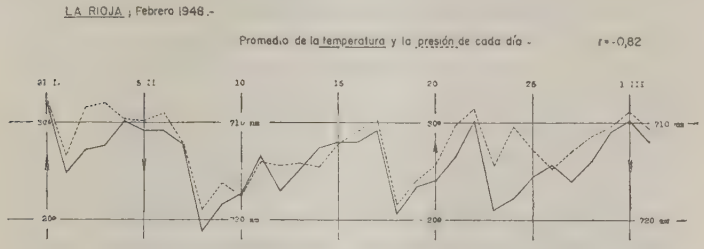


FIGURA 4. — Ejemplo de un período de relación estrecha entre temperatura y presión.

originadas por variaciones de la nubosidad de día a día — no influyan mucho en el resultado. Con esta condición se obtienen para La Rioja los siguientes valores:

Verano	Duración media del		Valor de la amplit. térmica media	Calent./día	Enfriam./día
	« Calentam. »	« Enfriam. »			
44/45	4,1 días	2,1 días	7,1°	1,7°/día	3,4°/día
45/46	4,0	2,0	7,2	1,8	3,6
46/47	3,0	1,9	6,5	2,2	3,4
47/48	4,0	1,7	7,5	1,9	4,4
48/49	3,5	1,8	7,0	2,0	3,8

Las cifras muestran con toda claridad la marcha totalmente asimétrica de la temperatura, con lo que se establece de inmediato, que los métodos de análisis que suponen oscilaciones armónicas no deben aplicarse.

Luego se desprende que 4 días redondos de calentamiento y 2 días de enfriamiento representan la norma; para el proceso de calentamiento más lento los valores suelen apartarse considerablemente de este valor medio; los límites están entre 1 y 10 días. La amplitud media de 7° es tan grande que de inmediato se reconoce la acción decisiva del desarrollo de la depresión térmica sobre toda la zona. Finalmente, la penúltima columna de la tabla tiene también su im-

portancia, pues también los datos aislados o bien la curva de temperatura, permiten establecer que el calentamiento se produce hasta cierto punto en forma continua (calentamiento igual a transformación del aire polar que ha penetrado hacia el N). Más o menos 2°/día puede considerarse así realmente como plausible valor medio del calentamiento de las capas inferiores de aire en esta región, valor éste, que puede ser también de importancia para problemas del balance de calor.

Por lo contrario, el valor correspondiente al enfriamiento *no* puede considerarse como representativo, pues el enfriamiento se lleva a cabo, por lo común, en forma marcadamente brusca; es decir, con una intensa irrupción de aire frío, y la acción de ésta sobre la temperatura media de los días afectados depende más de la hora del día en que pasa el frente que de otros factores.

VI. LA DEPRESION INVERNAL DE SOTAVENTO AL ESTE DE LAS CADENAS MONTAÑOSAS

Para que el estudio sea completo no debe olvidarse que en el W y NW argentino se forma también con frecuencia, en el invierno, una zona de baja presión casi estacionaria. En este caso, las consideraciones expuestas hasta ahora no pueden considerarse como una explicación satisfactoria, como se podrá deducir del escaso valor de CC entre las variaciones interdiurnas de temperatura y de presión en el invierno. El surco invernal de baja presión debería considerarse más bien como un tipo de fenómeno de « sotavento » que se compone, evidentemente, de un efecto estático y un efecto dinámico. Se conoce la extraordinaria frecuencia de los vientos con componente W, a alturas superiores a los 5000 m sobre el nivel del mar, en la región de los Andes, entre los 30° y los 50° latitud S, por lo menos, y en invierno aún más al N. Por eso, considerándolo en forma corta y aproximada pueden emitirse las siguientes hipótesis: curso netamente de E a W de los isobaras, por ejemplo a 6.000 m de altura, es decir, igual presión a esta altura en la misma latitud geográfica a ambos lados de los Andes, y por esto también casi igual temperatura, ya que en esta altura el gradiente isobárico de temperatura debe ser infinitamente pequeño, por lo menos en un caso casi estacionario. El gradiente vertical de temperatura en las capas inferiores de la troposfera, es en cambio diferente a ambos lados de los Andes, aun en la misma latitud geográfica; esto se

puede comprobar tanto en los valores medios de las diferentes estaciones andinas, como en el calentamiento más intenso de la zona de sotavento situada a mayor altura y en la formación de considerables precipitaciones en la ladera W de los Andes, al S de los 30° de latitud S. El aumento de temperatura hacia abajo es notablemente mayor del lado Este, también en el invierno, aun cuando los contrastes máximos aparezcan lógicamente en verano.

Esto acarrea, como consecuencia, un peso menor de las masas de aire por debajo de los 6.000 m al Este de las cadenas montañosas y por consiguiente, menor presión atmosférica al mismo nivel de las capas inferiores de aire en el E que en el W.

La diferencia en base a este efecto puede alcanzar fácilmente para los valles, en casos aislados, el orden de magnitudes de 10 a 15 mb; esto puede calcularse sin dificultad mediante un simple cálculo estático de altura y presión; por eso no se hace necesario tratarlo con más detenimiento. El « muro » de los Andes evita el equilibrio de la presión por transporte de masas debajo de los 4.000 m, más o menos.

Pero con esto se calcularía solamente el efecto estático de la acción a sotavento, y debe considerarse que en la zona al N de los 30° de latitud hace falta un momento significativo: la precipitación sobre el lado W de los Andes. Por eso es importante la intervención de un efecto dinámico en relación con la conocida formación de oscilaciones estacionarias en gran escala, en la región de las cadenas montañosas ortogonalmente bañadas por las corrientes, y el desarrollo de una divergencia de la corriente de altura, como la descripta entre otros por Scherhag con motivo de la discusión de los llamados ciclones de Génova, a sotavento de los Alpes occidentales (9). Una discusión del efecto correspondiente a sotavento de la Cordillera norteamericana se encuentra también en un trabajo de Hess y Wagner (10).

Los datos de que se dispone no bastan para abarcar el proceso con la necesaria exactitud. Sin embargo, puede señalarse que el *aumento* de la corriente W — que en invierno se presenta casi sin excepción, sobre los Andes — está realmente unido a una relativa *disminución* de la presión a sotavento de las montañas, circunstancia ésta apenas justificada por el efecto estático. Una disminución « relativa » de la presión querrá aquí significar: descenso o débil ascenso de la presión a sotavento, con ascenso a barbolento; o bien, fuerte descenso a sotavento con descenso a barlovento.

Es interesante comprobar esta relación justamente allí, donde a barlovento de las montañas — « barlovento » con respecto a la corriente de altura — no hay prácticamente precipitaciones. Para comprobarlo se hará nuevamente uso de una observación de la correlación, para así emplear un método único en el desarrollo de este trabajo.

A falta de una serie completa de mediciones del viento en altura, libre de perturbaciones locales, se han tomado por base los valores diarios de la presión de Cristo Redentor, 33° de latitud, y La Quiaca, 22° de latitud, los últimos reducidos a la altura de los primeros. En todo el semestre invernal predomina, casi sin excepción, presión más alta sobre la estación situada al N, vale decir, que existe una componente W-E de la corriente de aire, a 3830 m de altura y más arriba. En el promedio de los seis meses de abril a setiembre de 1948 — a los que se refiere el estudio que sigue — la diferencia de presión alcanza a $\Delta P_m = 4{,}9$ mb; lo cual, a una distancia de 1300 km, corresponde a una componente del viento geostrófico, perpendicular a la línea de unión entre las dos estaciones, de más o menos 7 m/seg. Son valores extremos de la media diaria: 17,1 mb (en julio) y −0,8 mb (en abril). Ahora, se han correlacionado las *variaciones interdiurnas* de este gradiente de presión (casi meridional), con las variaciones interdiurnas de la diferencia (zonal) de presión entre Caldera, en la costa chilena, y Tucumán. Ambas estaciones están situadas a más o menos 27° de latitud S. Los valores de ambas estaciones de altura fueron extraídos de las tablas climáticas; los de las dos estaciones mencionadas en último término, de las Cartas diarias del Tiempo, de las 09.00 y las 20.00 hs.

Las variaciones en 24 horas se prefirieron a los valores absolutos de la presión, ya que están menos influenciados por errores sistemáticos y porque justamente debe expresarse la « tendencia » de todo el proceso.

Para el cálculo de CC, se resumieron en cada caso dos meses, pues así cada colectivo contiene, por lo menos, 61 pares de valores, y sin embargo permite distinguir claramente la marcha estacional: cuanto más intensa es la componente W de la corriente de altura, tanto más estrecha es la relación.

Con esto debería confirmarse la afirmación de que: *La intensificación de la corriente de altura del W está unida a una disminución de la presión a sotavento y a un aumento a barlovento.*

	IV-V	V-IVII	VIII-IX
r	0,51	0,71	0,61
$\Delta P_m\,(LQ—CR)$	3,4 mb.	6,3 mb.	4,9 mb.
I. V.$_{LQ-CR}$	1,7 »	2,3 »	1,8 »
I. V.$_{C-T}$	4,7 »	6,7 »	6,4 »

Pero a estos procesos se superponen, naturalmente, otros, como lo da a entender el valor de CC, considerablemente inferior a 1.

Sobre el orden de magnitud del efecto a sotavento, quizá pueda lograrse una cierta idea en base a los valores medios de las variaciones interdiurnas empleadas en el cálculo de correlación; valores estos que se dan en las dos últimas filas de la tabla anterior.

Aquí I. V.$_{LQ-CR}$ significa la variación interdiurna de la diferencia de presión entre La Quiaca y Cristo Redentor al nivel de esta última estación; I. V.$_{C-T}$ el valor correspondiente de Caldera-Tucumán, reducido al nivel del mar. El alto valor de I. V. de la diferencia de presión entre Caldera y Tucumán, sorprendentemente grande a primera vista, se explica por el hecho de que las variaciones en ambas estaciones son, casi siempre, de sentido opuesto. Complementariamente se puede mencionar que el I. V. de la presión, en Tucumán es más o menos tres veces mayor que en Caldera; la variación de la presión a sotavento es, pues, decisiva.

Ahora, hay otra conclusión factible: el hecho de que persista un efecto dinámico como éste, no se limita seguramente a los meses invernales; sucede que la prueba era así más fácil y más convincente ya que en esta estación del año tienen menor importancia los procesos térmicos. El efecto dinámico debe tomarse en cuenta también en verano, como un efecto *suplementario*. Con esto se tiene la posibilidad de aclarar ciertas irregularidades de las bajas de presión en el estío al E de las montañas, las que no pudieron explicarse completamente en base a los análisis de los procesos térmicos dados en los primeros párrafos.

Finalmente, puede avanzarse un paso más y comprender también mejor formaciones análogas de baja presión, en base al cuadro global desarrollado en párrafos anteriores. Tales formaciones aparecen ocasionalmente en el centro y N de Chile cuando sobre la Patagonia y al S de Chile hay un intenso anticiclón, que alcanza gran altura y origina en su flanco septentrional vientos del E.

VII. BREVES NOTAS SOBRE LA EVOLUCION DE LAS PERTURBACIONES FRONTALES EN EL N. DE LA REPUBLICA ARGENTINA

En el manual de climatología (²) y en las representaciones climáticas de Knoche y Borzacov (³) puede leerse que la zona de baja presión en el NW argentino se desplaza lentamente hacia el N (o también hacia el S) y recién entonces cruza el N del territorio, en dirección E. Esta hipótesis requiere un cierto ajuste, en base al material disponible y a las experiencias de la sinopsis, pues importa dos cosas de naturaleza diferente — una depresión térmica y una depresión frontal — como si se tratara de un mismo asunto.

La depresión térmica, que en un principio se mantiene estacionario por algunos días, se desplaza en realidad con frecuencia hacia el N, pero lo hace velozmente cuando el aire frío con el concomitante ascenso de presión avanza hacia el N.

Muy distinta es en cambio la evolución de una perturbación en una zona frontal entre aire caliente tropical en el flanco oriental del anticiclón subtropical del Atlántico y el aire polar proveniente del S. La depresión térmica desempeña un cierto papel, por cuanto es uno de los cuatro miembros principales del campo frontogenético que condiciona la intensificación de la oposición de las masas de aire.

Pero sólo se forma una verdadera zona frontal con poco desplazamiento local, cuando:

1) el anticiclón subtropical cálido sobre el S de Brasil y el Golfo de Santa Catalina se ha desarrollado en forma bien pronunciada;

2) La masa de aire frío proveniente del S, y en la altura del SW, tiene un gran desarrollo vertical. Sólo con estas condiciones se retarda considerablemente el avance del aire polar hacia el N y en esa zona — pese al ascenso de la presión en las capas inferiores — puede llegarse a un descenso de la presión en la troposfera alta y media, es decir se puede llegar a la intensificación de la zona frontal, o bien a una intensificación de la inclinación de la superficia isobárica (a más arriba de 700 mb) hacia el S-SW, lo que se advierte —entre otras cosas— en un aumento de la corriente de altura del W-NW.

En esta zona frontal se forman luego perturbaciones sobre el N argentino, las que con frecuencia corren, — intensificándose sobre

la zona muy húmeda de la mesopotamia argentina —, a lo largo de la zona frontal en dirección E-SE, aparentando así tratarse de un desplazamiento oriental de la depresión térmica. En trabajos futuros se hará una comprobación detallada de estas afirmaciones, mediante una investigación sinóptica de tales situaciones meteorológicas de gran importancia para el pronóstico de precipitaciones en el E argentino y en el Uruguay.

Para terminar, quiero expresar mi agradecimiento al Jefe de la División Predicción del Tiempo y Climatología de la Dirección del Servicio Público del Servicio Meteorológico Nacional, Profesor Alfredo A. Crespi, al Jefe de la División Enseñanza y Servicios Complementarios de la Dirección de Investigaciones del Servicio Meteorológico Nacional, Dr. Emilio A. M. Machado y al Profesor Enrique Zanger de la misma División, por la colaboración prestada, poniendo a mi disposición los datos técnicos y otras facilidades para poder realizar este estudio. Mis colegas Dr. Maurstadt, Dr. Prohaska y Dr. Wölcken tuvieron la gentileza de asesorarme durante la realización del trabajo.

RESUMEN

Estudio de la depresión térmica del NW argentino empleando la correlación entre variación interdiurna de la temperatura y la presión: el centro de la zona de baja presión conocida por las cartas sinópticas del tiempo, se distingue por un valor negativo, extraordinariamente alto, de esta correlación; para un intervalo de 6 meses — $r = 0{,}8$.

La altura del nivel de empate está más o menos 2000 m sobre el fondo del valle; por encima comienza el anticiclón térmico desarrollado en forma relativamente más débil. La correlación mencionada es intensamente positiva para la estación de montaña de Cristo Redentor (3830 m).

El cambio rítmico de las masas de aire participantes, irrupción de aire frío del S, lenta transformación del aire polar en aire cálido, dura término medio por espacio de 6 días más o menos; 4 de estos días son de calentamiento, con un valor medio de 2° por día en las capas de aire de la troposfera inferior.

Junto al efecto térmico hay un efecto de sotavento que desempeña un importante papel en la altura de las montañas bañadas

por un viento W; esto se comprueba mediante un estudio de correlación en aquella latitud de la región de baja presión que no presenta precipitaciones en el lado W de las montañas. Finalmente, se señala la diferencia fundamental que existe entre la depresión térmica y las depresiones frontales del N argentino.

SUMMARY

Analysis of the termic depression appearing over northwestern Argentine, by means of the correlation between the diurnal variations of temperature and pressure. The center of the zone of low pressure, which is known from he synoptic weather maps, shows an impressive negative value of the correlation coefficient of $r = -0{,}8$ even for a period of 6 months.

The level of $r = 0$ is found at approximately 2000 m over valley ground, and the termic anticyclon (of less intensity) higher up. The above mentioned correlation is clearly positive for the mountain station Cristo Redentor (3830 m).

There exists a rhytmical exchange of the air masses which participate in the termic depression: invasion of cold air from the South, and its slow transformation into a subtropical one. This cicle is lasting 6 days on the average; 4 of them are taken up by the heating process, with a mean value of 2°C per day in the lower layers of the troposfere.

Besides the termic phenomenon exists an important lee effect with respect to the west winds in he upper levels. The absence of precipitations on the western slopes of the cordillera in the northern part of the termic low is used to demonstrate the efficacy of this dynamic effect.

Finally, some statements refer to the fundamental difference between the termic low and the frontal depressions of northern Argentine.

Bibliografía

1. P. Raethjen. — *Archiv. fuer Meteorologie, Geoph. und Biokl.*, 1 3-4, 1949.
2. K. Knoch. — « Handbuch der Klimatologie ». Band II, Teil G, 1940.
3. W. Knoche y V. Borzacov. — « Geografía de la República Argentina, Clima de la República Argentina ». Tomo V, pág. 80 sig., 1947.
4. « Beitrage zur Physik der freien Atmosphaere », Band VII und IX.
5. W. H. Dines. — « Geophysical Memoirs », Nr. 2.

6. B. Haurwitz. — « Veroeffentlichungen des Geophys. Inst. Leipzig », Band III, 5, 1929.
7. Dirección de Meteorología, Geofísica e Hidrología. — « Estadísticas Climatológicas 1928-37, Serie B ». Public. N° 1, 1944.
8. G. Rohmeder. — *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, IX, 43, E. III. Tomo CXXXVI.
9. R. Scherhag. — « Neue Methoden der Wetteranalyse und Vorhersage ». Berlin, 1948.
10. S. L. Hess y H. Wagner. — *Journal of Meteorology*. Vol. 5, N° 1, 1948.

NOTAS SINONIMICAS Y SISTEMATICAS SOBRE *MALACODERMATA*

(2ª NOTA)

POR

W. WITTMER

Sigo mis rectificaciones al Colepterorum Catalogus cuya primera nota fué publicada en estos Anales, t. CXLV, 1948, p.167-173.

CANTHARIDAE

Se incluyen las siguientes especies en el género *Chauliognathus* Hentz.:

Chauliognathus apterus (Oliff) Lord Howe Island VI, 1889, p. 84 (Cantharis).

Chauliognathus atricornis (Lea) Mem. Queensl. Mus. VII, 1921, p. 199 (Cantharis).

Chauliognathus flavipennis (Macleay) Trans. Ent. Soc. N. S. Wales II, 4, 1872, p. 264 (Cantharis).

Chauliognathus imperialis (Redtb.) Reise Novara II, 1, 1867, p. 103, t. 4, f. 1 (Cantharis).

Chauliognathus inconstans (Lea) Trans. Ent. Soc. London 1909, p. 121 (Cantharis).

Chauliognathus nigroterminalis (Lea) l. c. p. 122 (Cantharis).

Chauliognathus nobilitatus (Er.) Arch. Naturg. VIII, 1842, I, p. 146 (Cantharis); véase también Bourgeois: Bull. Soc. Ent. France 1910, p. 127.

Chauliognathus pulchellus (Boisd.) Voyage Astrolabe Ent. II, 1835, p. 131 (Cantharis); véase también Bourgeois: l. c.

Chauliognathus annulatus (Macleay) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales II, 2, 1887, p. 238 (Selenurus).

Chauliognathus luteopictus (Fairm.) Petites Nouv. Ent. II, 1877, p. 167 (Selenurus).

Chauliognathus sydneyanus (Blackb.) Trans. R. Soc. Austr. VX, 1892, p. 221 (Selenurus).

Chauliognathus tricolor (Lea) Proc. Linn. N. S. Wales X, 1895, p. 232 (Selenurus).

Chauliognathus variegatus (Blackb.) Trans. R. Soc. S. Austr. XV, 1892, p. 220 (Selenurus).

Chauliognathus viridipennis (Macleay) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales II, 2, 1887, p. 238 (Selenurus).

Chauliognathus neopici n. n. para *flavipennis* Pic, Mélanges exot.-ent. 41, 1924, p. 20, ocupado por *flavipennis* (Macleay) Trans. Ent. Soc. N. S. Wales II, 4, 1872, p. 264.

El género *Sphaerarthrum* Waterh. Ann. Mag. Nat. Hist. (5) XIII, 1884, p. 281 es sinónimo de *Tylocerus* Dalm. Analect. ent. 1823, p. 57.

Se incluye la siguiente especie en el género *Fissocantharis* Pic:

Fissocantharis angusticollis (Gorh.) Notes Leyden Mus. IV, 1882, p. 106 (Cantharis).

Podabrus langœus Pic Fn. Ent. Indoch. fasc. 6, 1923, p. 35 y 36, figura en el género *Polemius* (Pars. 165, p. 169, Col. Cat.) en vez de *Podabrus*.

Se incluyen las siguientes especies en el género *Discodon* Gorh.:

Discodon cinctum (Cast.) Hist. Nat. Ins. Col. I, 1840, p. 271 (Cantharis).

Discodon cyanomelas (Perty) Delect. Anim. Artic. Brasil I, 1830, p. 28, t. 6, fig. 11 (Cantharis).

Discodon bilineatum (Boh.) Eugenies Reise 1858, p. 78 (Cantharis), *digrammica* Gemm. Col. Hefte VI, 1870, p. 120.

Discodon fenestratum (Perty) Delect. Animal. Articul. Brasil I, 1830, p. 28, t. 6, fig. 10 (Cantharis).

Discodon itatiayanum (Pic) Echange XXII, 1906, p. 90 (Cantharis).

Discodon gounellei (Pic) l. c. (Cantharis).

Discodon marginipenne (Cast.) Hist. Nat. Inst. Col. I, 1840, p. 275 (Cantharis).

Discodon dubium Gorh. Biol. Centr.-Amer. Col. III, 2, 1881, p. 85, es sinónimo de *normale Gorh.* l. c. p. 82.

Discodon brevenotaticolle Pic, Diversités entom. 7, 1950, p. 13, es sinónimo de *Discodon obscuricolle* Wittm. Acta Zool. Lilloana 7, 1949, p. 575.

Se incluyen las siguientes especies en el género *Tylocerus* Dalm.:

Tylocerus (s. str.) *froggatti* (Macleay) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) II, 1887, p. 237 (Cantharis).

Tylocerus (s. str.) *mastersi* (Macleay) Trans. Ent. Soc. N. S. Wales II, 4, 1872, p. 264 (Cantharis).

Tylocerus (s. str.) *palmerstoni* (Blackb.) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2), III, 1889, p. 1425 (Cantharis).

Tylocerus (s. str.) *rufiventris* (Macleay) l. c. (2), II, 1887, p. 236 (Cantharis), sinónimo *T. tepperi* (Blackb.) l.c. (2), III, 1889, p. 1424 (Cantharis), véase también: Lea: Trans. R. Soc. S. Austr. XLV, 1921, p. 68.

Tylocerus (subg. *Tylocerocorneus*) *rubriceps* (Macleay) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2), II, 1887, p. 236 (Cantharis).

Se incluyen las siguientes especies en el género *Silidius* Gorh.:

Silidius senegalensis (Cast.) Hist. Nat. Ins. Col. I, 1840, p. 271 (Cantharis).

Silidius impressicollis (Fairm.) Ann. Soc. Ent. Belg. XL, 1896, p. 457 (Cantharis).

Silidius madagascariensis (Waterh.) Ann. Mag. Nat. Hist. (5), III, 1879, p. 380 (Silis).

Silidius mocquerysi (Pic) Ann. Soc. Ent. Belg. LI, 1907, p. 175 (Silis).

Silis pubescens Wittm. Rev. Soc. Ent. Argent. 12, 1945, p. 323, fig. es sinónimo de *S. hickeri* Pic Echange hors-texte 1938, p. 155.

El género *Astychina* Westw. Trans. Ent. Soc. London, 1876, p. 494, es sinónimo de *Heteromastix* Boh. Eugenies Reise, Zool. I, 1858, p. 81.

Ichthyurus forcipiger Gestro Ann. Mus. Genova XLII, 1906, p. 229, fig. 10-11 es sinónimo de *I. apicalis* Motsch. Estud. ent. I, 1852, p.13.

MALACHIIDAE

Laius inflatipennis Pic Echange, 26, 1910, p. 63, es sinónimo de *Choresine advena* Pasc. Jour. Ent. I, 1860, p. 49, t. 2, fig. 2.

Dicranolaius Champ. (subgénero de *Laius* Guér.) Ann. Mag. Nat. Hist. (9) VIII, 1921, p. 195, falta en el Col. Cat. Pars. 159.

Laius (*Dicranolaius*) *championi* n. n. para *L. flavonotatus* Champ., l. c. p. 205, fig. 12, p. 196, ocupado por *L. flavonotatus* Lea Trans. R. Soc. S. Austr. XLI, 1917, p. 128.

DASYTIDAE

Pagurodactylus masaicus Champ. Trans. Ent. Soc. London 1922 (1923), p. 384, es sinónimo de *P. subcinctus* (Pic) Bull. Mus. Hist. Nat. París. XIX, 1913, p. 231 (Dasytes).

RECURSOS ENERGETICOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA (*)

POR EL INGENIERO

CARLOS A. J. MARI

Profesor de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de La Plata

1ª PARTE - EXPOSICION GENERAL DEL PROBLEMA DE LA ENERGIA EN EL PAIS

EL CONSUMO DE ENERGIA Y SU CRECIMIENTO EN LOS UTIMOS AÑOS

Haciendo una reseña retrospectiva del consumo de energía en nuestro país, vemos que a raíz de la disminución de nuestras exportaciones, por causas que no entramos a analizar, se produce en 1930 un marcado aumento de nuestra producción industrial tendiente a satisfacer el mercado interno.

Se establecen en el país grandes industrias para la elaboración de materias primas locales e importadas y ello trae como consecuencia un aumento en el crecimiento del consumo de energía; también se observa, en coincidencia con éste, el mayor incremento anual en la producción argentina de petróleo, del cual, según la estadística oficial de la Dirección de Minas y Geología al año 1946, se produjeron 430.306 m^3 más en 1931 que en 1930, cifra que, como se dijo, representa el mayor incremento anual de explotación de petróleo, por lo menos hasta donde hay estadística publicada.

El consumo de energía alcanza en 1933 a 73 bill. de calorías (aproximadamente 7 mill. ton de petróleo) y llega en 1938 a 100,5 bill. de calorías (10 mill. ton petr.) con un crecimiento medio en esos cinco años de 5,5 bill. cal. por año (530.000 ton. petr.). En coincidencia con el comienzo de la segunda guerra mundial en 1939, ocurre una pequeña reducción del consumo, que llega en 1940 a

(*) Comunicación presentada en las Primeras Sesiones Científicas Argentinas (Septiembre de 1950) organizadas por la Sociedad Científica Argentina y la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.

97 bill. cal. A partir de 1941 crece continuamente el consumo hasta 1944, año en que alcanza a 124,7 bill. cal. (12 mill. ton. petr.); el aumento medio anual es de 6,925 bill. cal. (670.000 ton. petr.).

Las restricciones impuestas por la crítica situación creada por la guerra provocan una apreciable reducción del consumo, que baja en 1945 a 108 bill. cal. (10,3 mill. ton. petr.).

Una vez terminada la guerra, a partir de 1946 vuelve a aumentar el consumo de energía, ahora con mayor ritmo que antes; aun cuando no hay cifras oficiales publicadas, se puede estimar que en 1948 se requirieron 130 bill. cal. (12,5 mill. ton. petr.) y que el crecimiento medio fué de 8 bill. cal. por año. Este rápido aumento de necesidades energéticas es consecuencia directa de la evolución industrial que se está operando en la Argentina en estos últimos años y refleja el progreso que en los diversos órdenes de la economía nacional se está produciendo. Este progreso salta aun más a la vista si se consideran los consumos unitarios: mientras en 1933 correspondieron 6 mill. cal. por habitante, en 1948 corresponden 8,2 mill. por habitante; el aumento « per cápita » ha sido, pues, del 35 %.

PRINCIPALES GRANDES GRUPOS DE CONSUMO Y SU RELACION CON EL TOTAL. ENERGIA ELECTRICA. CONSUMOS ELECTRIFICABLES

Los requerimientos totales de energía pueden dividirse en algunos grandes grupos:

En primer lugar tenemos el consumo doméstico. Excluyendo el que se efectúa bajo forma de energía eléctrica (alumbrado, calefacción, etc.) es decir computando solamente el que se realiza directamente como combustible, el consumo doméstico anual en nuestro país es de unos 32 bill. cal., representando el 25 % de las necesidades energéticas totales.

El consumo industrial, excluído también aquí el que se realiza como energía eléctrica, basándonos en cifras de años anteriores estimamos que ha alcanzado en 1948 otro 25 % del total.

El consumo de combustibles en los ferrocarriles, estimado sobre la base de cifras de años anteriores, se calcula que ha sido en 1948 de 24 a 25 bill. cal., que significa el 19 % del total.

Asimismo, se estima que los automotores han requerido unos 14 bill. cal. es decir un 11 % de total.

En lo que se refiere a energía eléctrica, la producción en 1948

ha sido, en números redondos, de 3.800 millones de kWh, con casi 9 % de aumento sobre el año 1947. Si se considera que para producir 1 kWh en las barras de salida de las centrales se necesitan unas 3.400 calorías (ésto supone un rendimiento medio de 25,3 %), la cantidad de combustible gastado para producir esta cantidad de energía eléctrica representa 12,9 bill. cal. Con relación a la energía total gastada en la Argentina, la consumida bajo la forma de electricidad constituye solamente el 10 %. Quizá este porcentaje tan pequeño sorprenda, precisamente por lo reducido, a las personas que están alejadas de estas cuestiones ya que es una creencia muy difundida que la energía eléctrica es una parte muy importante del consumo de energía del país, pero en realidad no es así. Sin embargo, como dato interesante diré que la Argentina es la nación en que es mayor el consumo de electricidad por habitante en Latinoamérica: 240 kWh/año por hab., mientras que Chile tiene 181, Uruguay 159, Méjico 127, Cuba 78, Brasil, 65, Bolivia 55. Considerando aisladamente el Gran Buenos Aires, el consumo de electricidad « per cápita » es de 750 kWh./año.

Resumiendo se tiene:

Consumo doméstico	25 %
Industrias (estimado)	25 %
Ferrocarriles	19 %
Automotores	11 %
Serv. Públicos de electricidad	10 %
	90 %

Queda un saldo de 10 %, o sea unos 13 bill. cal. (equivalente a unas 1.250.000 ton. petr.) para todas las demás necesidades del país.

De los consumos anteriormente citados tienen gran importancia, a mi juicio, desde el punto de vista de la enconomía energética, aquellos que son susceptibles de ser electrificados, en particular, el de una parte de las industrias y el de una parte importante de los ferrocarriles.

Digo que la electrificación es muy importante, porque ella permitiría aprovechar la energía hidroeléctrica, a que me referiré más adelante, con una extraordinaria economía de combustible; esa economía no es solamente la que corresponde a la cantidad de combustible necesaria para producir la cantidad de kWh generados

hidráulicamente, sino que a ésta se agrega otra porción mucho mayor, que es la que corresponde al gran aumento del rendimiento de las utilizaciones obtenido por la electrificación. A esto nos referiremos dentro de un momento.

INFLUENCIA DE LA EVOLUCION INDUSTRIAL DE LA ARGENTINA EN EL CONSUMO DE LA ENERGIA

Como sabemos, desde hace varios años se está produciendo un incremento notable en la industrialización. Los establecimientos industriales que en 1943 (s/cifras oficiales) eran en número de 65.800, llegan a ser actualmente más de 104.000. Y mientras en aquella fecha trabajaban en la industria 846.000 empleados y obreros, en la actualidad se ocupa aproximadamente a 1.200.000 personas.

Pero, sin embargo, el número de establecimientos o el de las personas en ellos ocupadas no constituyen el fiel reflejo del grado del aumento de la actividad industrial; éste está en relación más directa con la potencia de los motores que accionan la industria de un país y con la energía que consumen. Con esto quiero significar que el progreso industrial debe ser mayor que el que podría deducirse de las cifras señaladas, y lamento no haber podido obtener los datos necesarios para poder certificarlo con cifras.

Esta industrialización de nuestro país ha incidido sobre las necesidades de energía, principalmente en forma directa, es decir por el propio consumo, pero además en forma indirecta mediante el aumento de transportes y de otras actividades ligadas con aquélla, y aún del consumo doméstico.

FUENTES ACTUALES DE ENERGIA. DEFICIT DE ENERGIA

Las fuentes que actualmente satisfacen a la demanda de energía a que nos hemos referido, están constituídas por los combustibles líquidos, sólidos o gaseosos, minerales o vegetales; se emplean también residuos industriales, y solamente en mínima proporción se ha utilizado hasta ahora la energía hidráulica. Durante el año 1948 la producción de energía hidroeléctrica debe de haber sido de cerca de 200 millones de kWh, cifra que representa poco más del 5 % del total de electricidad generada y apenas el 0,5 % de la energía total.

Las necesidades se han satisfecho básicamente mediante combustibles y aun cuando la Argentina posee grandes reservas de ellos]s/la estimación del ingeniero C. Cánepa la reserva de petróleo alcanzaría a 900 millones de m^3 (unos 800 millones de ton), y además hay combustibles sólidos minerales y combustibles vegetales], su explotación no alcanza a producirlos en cantidad suficiente para abastecer el consumo. Es necesario recurrir a la importación de apreciables cantidades de combustible.

En el año 1938, inmediatamente anterior a la guerra, la importación de combustibles representó aproximadamente el 41 % del consumo total de calorías; luego de estallada la guerra las importaciones debieron reducirse, llegando a poco más del 6 % en 1944.

Desde 1939 hasta esa fecha el consumo de energía aumenta, mientras las importaciones disminuyen. Para hacer frente a las necesidades se recurre a los granos y derivados, y se imponen restricciones severas al consumo; todos recordamos las dificultades que sufrieron las industrias, los transportes y la economía doméstica.

En 1945, con las restricciones impuestas, el consumo se reduce a 108 bill. cal., casi igual al habido cuatro años antes, en 1941, e inferior en 20 bill. cal. al de 1944.

Terminada la guera, se van restableciendo las importaciones de combustible, pero, como ya se dijo, el consumo crece ahora más rápidamente que antes. En 1946 se gastan 117 bill. cal. y las importaciones alcanzan al 31 %.

En resumen, existe en nuestro país un déficit apreciable de energía, que estimamos que en 1948 ha sido superior al 40 %.

CONSUMOS PROBABLES PARA EL FUTURO

Si las necesidades de energía continuaran creciendo con el ritmo actual (aproximadamente 8 bill. cal./año) se puede estimar que en 1960 se requerirían algo más de 200 bill. cal.

Para esa misma fecha se considera que si el consumo de energía eléctrica mantuviera su crecimiento normal, llegaría a los 7.000 millones de kWh ($7.000 \times 10^6 \times 3.400 = 23{,}8$ bill. cal.).

A estas cifras nos vamos a referir dentro de un momento, al hacer el resumen de los recursos energéticos de que dispone el país.

2ª PARTE - RECURSOS ENERGETICOS

RESEÑA GENERAL DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ENERGIA

¿Cuáles son los recursos con que cuenta la República Argentina para hacer frente a las necesidades que acabamos de exponer?

En primer lugar, los combustibles, con el petróleo a la cabeza, seguido por los combustibles sólidos minerales, los vegetales y derivados y el gas natural. También se utilizan como combustibles ciertos residuos industriales y pueden utilizarse los domésticos.

A continuación de los combustibles podemos citar la energía hidráulica, la de los vientos, la de las mareas y la energía térmica proveniente de algunas fuentes termales.

Los mencionados en primer término, es decir los combustibles, son fuentes de energía perecederas. Las reservas pueden ser muy grandes, pero en realidad son agotables. Mientras que la energía hidráulica, la de los vientos, mareas, etc., constituyen fuentes permanentes. Al agua que baja de las alturas el hombre le quita su energía, pero la naturaleza se encarga de mantener el ciclo llevando nuevamente el agua a las alturas, bajo la forma de precipitación sólida o líquida.

Pasaremos una breve revista a las diversas formas de energía, para detenernos especialmente en la energía hidroeléctrica.

Dejaremos de lado al petróleo, por cuanto más tarde se ocupará de él el doctor Alberto Zanetta, en estas mismas Sesiones Científicas.

En cuanto a los *combustibles sólidos minerales*, existen en la Argentina yacimientos de carbón (incluyendo lignitos y antracitas), de turbas y de asfaltitas. De carbón hay localizadas una buena cantidad de minas (69 hasta 1942), especialmente en los territorios de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, tratándose en general de carbones de buena calidad, con poder calorífico inferior a 7.000 calorías. (Tabla Dra. Chaudet, « Boletín de Informaciones Petroleras », julio de 1942).

La Dirección de Combustibles Sólidos Minerales está explotando los yacimientos de Río Turbio, en Santa Cruz, en los que, según datos oficiales, hay reservas reconocidas de 250 millones de ton, que representan una reserva potencial de energía de 1.500 bill. cal.

De Río Turbio se han extraído hasta el año pasado cantidades limitadas de carbón; la mayor dificultad parece constituirla el trans-

porte hasta la costa atlántica. Pero las explotaciones se están intensificando y se habla de extraer en breve 450.000 ton por año.

En cuanto a las turbas existen varias acumulaciones reconocidas, aparentemente de gran volumen, en Tierra del Fuego. En su estado natural no son realmente combustibles por su alto porcentaje de humedad (80 a 95 %). Deben ser sometidas, previamente a su uso, a un secado o prensado. Con 16 % de humedad las turbas de Tierra del Fuego tienen un poder calorífico de unas 4.000 cal. por kg. En la actualidad prácticamente no se emplean como combustible; el transporte constituye una gran dificultad.

De asfaltitas hay yacimientos en Neuquén y Mendoza, en las cuencas de los ríos Neuquén, Agrio y Diamante. Si bien pueden utilizarse como combustible, las asfaltitas, siendo de origen petrolífero, pueden, mediante procesos adecuados, dar subproductos de gran valor industrial, obteniéndose rendimiento económico mucho mayor que quemándolas. Entre los años 1943 y 49 se han extraído de los yacimientos unas 700.000 ton de asfaltitas, estando en vías de intensificación la explotación.

Como *combustibles vegetales* de consumo normal tenemos la leña, el carbón de leña y algunos derivados, como el alcohol y el gas de gasógeno.

La Argentina cuenta con grandes extensiones boscosas, pero la tala continua, especialmente la llevada a cabo durante la última guerra, sin reforestación, amenaza las reservas. Entre 1943 y 1945 inclusive nuestros bosques dieron más de 50 millones de ton. de leña, entre la utilizada directamente como tal y la transformada en carbón.

A partir de 1946 la explotación de la leña disminuye, pero este combustible continúa constituyendo una valiosa contribución a la solución del problema de la energía y consideramos que esa explotación debe proseguir, en forma racional, con selección consciente y con la correspondiente reforestación.

Una producción de 5 millones de ton. de leña por año, con poder calorífico de unas 3.500 cal, equivale a un total de 17,5 bill. cal., y representa el 13 % de nuestras necesidades energéticas (1948).

En lo que se refiere al carbón de leña, empleado especialmente en usos domésticos, su consumo ha sido en 1948 de unas 600.000 ton, representando una energía de 4,5 bill. cal. (3,5 % del total).

Con el procedimiento de los hornos comunes de pila, para obtener esa cantidad de carbón se necesita quemar 4.3000.000 ton de leña. Actualmente la Dirección de Combustibles Vegetales y Derivados está construyendo hornos cerrados, con mucho mayor rendimiento (25 % en vez del 14 %, en peso), lo que permitirá un mejor aprovechamiento de la leña en la carbonización, obteniéndose además alquitrán, como subproducto.

En cuanto a los combustibles vegetales derivados, por constituir una pequeña parte del total los pasaremos por alto.

Gas natural. — Recientemente se ha puesto en servicio el gasoducto, que a través de más de 1800 km de recorrido trae hasta esta capital el gas proveniente de las acumulaciones existentes en Comodoro Rivadavia. El gas natural tiene un poder calorífico de 9.000 cal/m^3 y las reservas gasíferas de las zonas de Comodoro Rivadavia y de Plaza Huincul ascenderían, por lo menos, a 12.000 millones de m^3.

Según ha expresado el ing. Julio V. Canessa en una conferencia pronunciada hace pocos meses (al celebrarse el día de la minería), « esa reserva de gas natural, si triplicamos el consumo de todas las ciudades argentinas que disponen de servicio de gas, alcanzará para abastecerlas durante un plazo de 30 a 50 años ».

Residuos industriales y domésticos. — Los residuos industriales se utilizan, en general, en las mismas industrias que los producen para obtener vapor, que se emplea como tal o transformado en energía eléctrica (bagazo en los ingenios, aserrín de quebracho en las fábricas de tanino, aserrín en los aserraderos, etc.). Ciertas industrias no requieren el empleo de los residuos y se deshacen de ellos (cáscaras de arroz, marlos de maíz, cáscaras de semillas oleaginosas, paja de cereales, etc.).

El aporte de los residuos industriales al consumo de energía ha sido en general, en nuestro país, del 8 al 10 % del total; vale decir que sobre una necesidad de 130 bill. cal. por año, unos 12 bill. cal. se han obtenido quemando residuos industriales. Quizá la cifra sorprenda también, pero en este caso por lo elevada.

En cuanto a los residuos domésticos de las grandes ciudades, no se emplean hasta ahora. La ciudad de Buenos Aires produce diaria-

mente de 1.600 a 1.800 ton. de residuos, con un poder calorífico medio de 1.000 cal/kg. Eso significa que se arroja diariamente un equivalente a 170 ton. de petróleo.

Mediante instalaciones adecuadas en las principales ciudades de la República, que permitieran aprovechar los residuos, se calcula que podrían economizarse anualmente unas 100.000 ton de petróleo.

Pasamos ahora a las fuentes de energía permanentes.

Energía del viento. — Existen en el país extensas zonas batidas por fuertes y frecuentes vientos, que aparentemente convendría aplicar a fines útiles. Sin embargo el aprovechamiento de esta forma de energía, que es una de las que desde más antiguo el hombre ha empleado como fuerza motriz, presenta grandes dificultades: por un lado las de carácter técnico debidas a la intermitencia de los vientos y a sus grandes variaciones de velocidad; por otro, desde el punto de vista económico, las grandes dimensiones que deben tener los motores a viento y en particular su estructuras portantes, hacen que el costo de instalación de estas máquinas resulte demasiado elevado con relación al beneficio a obtener. Esta forma de energía se encuentra muy dispersa y está constituída solamente por la energía cinética del viento. Como el peso específico del aire es muy reducido, se comprende que se necesitan muy numerosos y muy grandes motores para obtener aprovechamientos de relativa importancia.

Para dar una idea del tamaño de estas máquinas, diré que un viento con una velocidad de 20 km/hora puede suministrar 0,1 HP por cada m^2 de superficie de columna de aire aprovechado. Un motor de 1.000 HP (para esa velocidad) debería tener una hélice que barra un círculo de 10.000 m^2 de superficie, o sea un diámetro de más de 110 m.

En mi opinión, no podemos cifrar muchas esperanzas en el aprovechamiento del viento en gran escala como contribución a la solución del problema de la energía; el viento presenta interés solamente para su utilización en pequeñas plantas rurales, para servicio privado, ya sea para accionar generadores de electricidad, ya para ser empleado directamente como fuerza motriz.

Energía de las mareas. — Del movimiento alternativo continuo, de ascenso y descenso de las aguas del mar, se pueden obtener enormes cantidades de energía, mediante obras adecuadas en determinados lugares de nuestro amplio litoral marítimo.

Hace años, una comisión presidida por el ing. Julián Romero realizó estudios para estimar las cantidades de energía disponibles. No nos referiremos a estos estudios y diremos solamente que un bosquejo de aprovechamiento en las proximidades de la península Valdés, a la altura del paralelo 42° 30′, realizado por el ingeniero francés M. Million, que nos visitó el año pasado, permite establecer que las condiciones allí son favorables y que mediante instalaciones adecuadas se podría obtener, en una primera etapa, 1.200 millones de kWh por año. No obstante la variación continua de la potencia con los estados de la marea, el aprovechamiento resulta muy interesante considerándolo como formando parte de un sistema interconectado que contenga a la vez centrales hidráulicas, regularizadas o no y centrales térmicas. Ese sistema podría estar integrado por las centrales hidroeléctricas del Río Colorado y del Río Chubut.

Consideramos que es muy importante encarar cuanto antes los estudios para el aprovechamiento de las mareas y el proyecto inmediato de las obras de la primera etapa, pudiendo quedar para el futuro los de las etapas sucesivas.

Energía de las fuentes termales. — Hace 4 ó 5 días he leído en los diarios que el Banco de Crédito Industrial otorgará préstamos para el « aprovechamiento de la energía térmica proveniente de las cuencas de aguas surgentes de todo el país, especialmente de aquellas que se encuentran cerca de Bahía Blanca ». Efectivamente, existen en muchas partes de nuestro territorio fuentes de aguas calientes, a las cuales puede extraérsele una parte de su energía térmica.

No tengo noticias de que hasta la fecha se hayan realizado en la Argentina aprovechamientos de esa índole; pero, desde luego, tratándose de una iniciativa destinada al aprovechamiento de energía, no puede menos que ser bien recibida.

No conozco cual procedimiento se ha previsto utilizar aquí para extraer el calor de las aguas; pero supongo que se trata del conocido con el nombre de termobombeo, que se emplea en otros países no sólo para extraer calor de aguas a temperaturas más o menos elevadas, sino también de aguas a bajas temperaturas; pero desde luego, en este último caso, con menor rendimiento. Estimo que las cantidades de energía a obtener por tales medios serían reducidas, comparables a las que suministran los molinos de viento, y solamente destinadas a aprovechamientos locales.

ENERGÍA HIDROELÉCTRICA. — Finalmente llegamos al rubro más importante desde nuestro punto de vista, que es la energía hidráulica.

He dicho hace un momento que hasta ahora la explotación de esta energía tiene entre nosotros muy poco desarrollo. Solamente se encuentran en servicio desde hace años algunas centrales particulares como la de Cacheuta y la de Lules (hoy propiedad del gobierno nacional), la central fiscal de Río Tercero N° 1, y una cierta cantidad de aprovechamientos menores, tanto oficiales como particulares. La producción total de esas centrales no llega a 200 millones de kWh por año.

Pero, en cambio, tenemos una gran cantidad de centrales hidroeléctricas en construcción, a raíz del impulso que en 1946 se ha dado a estas obras. En el Plan de Gobierno figuran más de 70 centrales hidroeléctricas, incluyendo aprovechamientos menores, diseminadas en todo el país.

De esa cantidad se encuentran en construcción, con su maquinaria adquirida y en fabricación, un buen número de centrales importantes y cierta cantidad de aprovechamientos menores.

Con relación a la importancia que la energía hidráulica tiene en la República Argentina, mucho se ha dicho, y existen varios inventarios al respecto, que dicho sea de paso, acusan notables diferencias entre sí.

Pero sin entrar a analizar cuál es la disponibilidad de energía hidráulica, es decir la que en forma potencial tienen nuestros cursos de agua, haremos un rápido resumen y un inventario de la energía de las centrales en construcción, de las que están en vías de iniciación, de las proyectadas o en estudio (en condiciones de iniciarse en breve) y también de los que a mi juicio pueden considerarse como grandes aprovechamientos inmediatos. Todo este conjunto constituye solamente una parte de las disponibilidades de energía hidráulica.

CENTRALES HIDROELECTRICAS ARGENTINAS

En construcción

Río Tercero Nº 2	16.000	kW	60	× 10^6	kWh/año
Luján de Cuyo	6.000	»	24	»	»
El Nihuil Nº 1	75.000	»	300	»	»
El Nihuil Nº 2	75.000	»	300	»	»
Alvarez Condarco	25.000	»	100	»	»
Escaba	26.000	»	30	»	»
Los Molinos Nº 1	48.000	»	125	»	»
Los Molinos Nº 2	5.000	»	25	»	»
Reyes Nº 1	6.500	»	26	»	»
Julián Romero	6.000	»	30	»	»
César Cipolletti	6.000	»	30	»	»
Guillermo Céspedes	5.000	»	25	»	»
Aprovech. menores	10.000	»	40	»	»
	309.000	»	1.115	»	»

En vías de iniciación

Seg. Angostura del Río Limay	150.000	»	500	»	»
Florentino Ameghino	60.000	»	180	»	»
Corralito	10.000	»	50	»	»
Huelches	100.000	»	215	»	»
	320.000	»	945	»	»

Proyectadas o en estudio

La Viña Nº 1	15.000	»	35	»	»
San Roque	28.000	»	100	»	»
Cruz del Eje	2.500	»	10	»	»
La Viña Nº 2 y 3	30.000	»	124	»	»
Río Colorado, aguas abajo de Huelches	50.000	»	200	»	»
Río Tercero Nº 3	15.000	»	60	»	»
Ríos San Juan y Jachal 150.000	a 200.000	»	500	»	»
Río Mendoza	400.000	»	1.000	»	»
	740.500	»	2.029	»	»

Grandes aprovechamientos inmediatos

(en estudio o a estudiar)

Salto Grande del Río Uruguay	1.500.000	»	5.000	»	»
Río Neuquén en Cerros Colorados	600.000	»	1.500	»	»
Altas Caídas de Mendoza	400.000	»	1.100	»	»
Aprov. de las mareas (1ª etapa)	500.000	»	1.200	»	»
	3.000.000	»	8.800	»	»

RESUMEN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

Centrales existentes	200	×	10^6	kWh/año
Centrales en construcción	1.115	»	»	»
En vías de iniciación	945	»	»	»
Proyectadas o en estudio	2.029	»	»	»
Grandes aprovecham. inmediatos ..... »	8.800	»	»	»
	13.089	»	»	»

Por supuesto que debe entenderse, dado el orden de magnitud de las obras de que se trata, que el aprovechamiento de los que hemos llamado grandes recursos inmediatos, demandaría, en el mejor de los casos, un período de muchos años. Asimismo, creo conveniente hacer notar que no existe en todas las centrales la misma relación entre la producción anual y la potencia instalada, es decir, el llamado tiempo de utilización, pues es sabido que dicho tiempo de utilización varía según se trate de centrales a pelo de agua o regularizadas y dentro de éstas varía también de acuerdo a la capacidad disponible para « pondage », o compensación agua abajo de la central.

Vemos en el cuadro que la posibildad de producción de energía hidroeléctrica con que puede contarse para dentro de un plazo más o menos breve, o sea *la que corresponde a las centrales en construcción, en vías de iniciación y en estudio* (que pueden iniciarse dentro de poco) es de unos 4.200 millones de kWh, incluyendo las centrales hidroeléctricas existentes, cifra superior al consumo actual total de energía eléctrica en la República.

Para un futuro más lejano, si se convirtieran en realidad los que hemos llamado grandes aprovechamientos, la producción ascendería a 13.000 millones de kWh.

Si calculamos la cantidad de petróleo requerida para producir toda esta energía eléctrica, vemos que la misma asciende a unos 45 bill. cal., la tercera parte, aproximadamente, de la energía que actualmente consume el país. Esta cifra nos da una idea de la importancia de las obras hidráulicas programadas y nos muestra la conveniencia de llevar a cabo el plan, para que dentro de 10, 15 ó 20 años, época para la cual los requerimientos de energía habrán aumentado mucho, la fuerza hidroeléctrica represente un aporte valioso.

Pero esa misma cifra nos muestra, también, que no es posible pensar que mediante la hidroelectricidad vamos a independizarnos del consumo de combustibles, y ni siquiera que vamos a solucionar totalmente el problema de la energía. *La base de nuestra economía*

energética la constituyen y la deberán seguir constituyendo los combustibles. Por eso, para independizarnos de las importaciones, debe intensificarse la exploración y la explotación de nuestros combustibles minerales.

Otro aspecto que quiero hacer notar es el siguiente: la irregularidad que caracteriza a nuestros ríos hace indispensable contar con importantes centrales térmicas de regulación y reserva. En los sistemas interconectados que comprendan a las centrales hidráulicas, unas a pelo de agua, otras con embalse regulador, deberá haber una potencia térmica suficiente para cubrir la demanda por encima del valor de la potencia hidráulica mínima garantida.

Las cifras de producción indicadas se refieren a los valores medios de la energía en períodos largos; pero no hay que perder de vista que los ríos son de régimen irregular; que puede producirse una época de escasez extraordinaria, como muchas veces ha ocurrido. Las centrales térmicas servirán entonces para reserva y regulación, y las turbinas hidráulicas funcionarán mientras haya disponibilidad de agua, economizando combustible. La economía, en término medio anual, sería la que se ha indicado.

Debe entonces pensarse en que paralelamente al plan de construcción de aprovechamientos hidráulicos se *impone el plan de las centrales térmicas de reserva.* Este comprenderá la modernización de las centrales viejas y la construcción de nuevas centrales.

NECESIDAD DE ELECTRIFICACION DE ALGUNOS CONSUMOS

No solamente hay que tratar de buscar fuentes de energía para hacer frente a las necesidades siempre crecientes, sino que también debe tratarse de disminuir el consumo o por lo menos de disminuir el ritmo de su crecimiento, pero bien entendido, sin que ésto signifique poner trabas al progreso del país. Debe tratarse que mientras las necesidades netas crecen, los totales brutos de energía que se necesitan para dar esas cantidades netas, disminuyan o crezcan con menos rapidez que aquéllas. Y esto puede obtenerse por la sustitución de máquinas o aparatos de bajo rendimiento, por otros de mayores rendimientos y por la racionalización de los procedimientos de utilización. El doctor Zanetta se ha de referir a la economía que puede conseguirse en el consumo de combustible de los ferrocarriles mediante la sustitución de las actuales locomotoras por locomo-

toras diesel. Ahora daré una idea de la economía que podría obtenerse con la electrificación parcial de los ferrocarriles.

Las locomotoras a vapor de nuestros ferrocarriles tienen rendimientos totales inferiores al 6 %. Eso quiere decir que sobre un consumo bruto de un bill. cal., la tracción ha empleado efectivamente menos de 0,06 bill. cal.; alimentado con energía hidroeléctrica, y suponiendo el rendimiento de las máquinas y trasmisión de la energía de 70 %, al equivalente de 860 cal/kWh, esos 0,06 bill. o sea 60.000 mill. cal. serían producidos por 100 millones de kWh. Cada 100 milones de kWh de hidroelectricidad empleada en los ferrocarriles electrificados, sustituye a 1 bill. cal. o sea a 100.000 ton. de petróleo. Si pudiera llegarse un día a la electrificación de todos los ferrocarriles, con 3.000 millones de kWh hidráulicos, se sustituirían 30 bill. cal. o sea un equivalente a 3.000.000 ton. petróleo (consumo actual FFCC: 25 bill. cal.). No se piensa que los ferrocarriles puedan electrificarse totalmente, pero, en cambio, podrían electrificarse otras industrias.

La electrificación de una apreciable cantidad de consumo industrial, con mejora de rendimientos, también importaría un buen ahorro de combustible. Si dentro de 10 años, por ej., el consumo industrial se duplica llegando a 50 bill. cal. brutas, sobre la base de los mismos rendimientos y procedimientos actuales, puede pensarse que con electrificación por un lado, y por otro mediante la racionalización de los procedimientos e instalaciones de combustión y el empleo de motores de alto rendimiento, se podría lograr una economía, sobre el bruto, del orden del 25 %. El consumo neto se habría duplicado, pero las necesidades efectivas habrían aumentado solamente un 50 % sobre las actuales. Referida a la cifra indicada, la economía sería equivalente a 1.250.000 ton. petróleo.

Esquema de cómo se presentaría el balance de la energía en la República Argentina cuando el consumo aumente (sobre la base de los procedimientos y rendimientos actuales) en un 60 % del actual, llegando a 200 billones de calorías brutas y si para entonces se pudiera contar con una buena parte de los recursos hidráulicos mencionados y con la electrificación de transportes e industrias

RECURSOS

Energía hidroeléctrica: 11.000×10^6 kWh
ábast. nec. normales: 7.000×10^6 kWh = 22 bill. cal.
electrifc. transp., ind., etc.: 4.000×10^6
kWh, podrían sustituir a ..... 37 » »

Combustibles			
petróleo 7×10^8 ton	=	70	bill. cal.
sólidos minerales: $1{,}5 \times 10^8$ ton	=	10	» »
veget. y deriv.: 50 % más que en 1948	=	30	» »
gas natural y varios	=	5	» »
Economía sobre el resto del consumo bruto industrial, por mejora de proc. de utiliz. y de rendimientos. 12 % s/50×10^{12} cal	=	6	» »
Aprovechamiento de residuos industriales: en la proporc. actual: 10 % s/el total	=	20	» »
Total	=	200	» »

Nota: La producción de energía eléctrica correspondiente a las centrales térmicas está involucrada en los consumos de combustibles.

La medida en que la República Argentina deba seguir dependiendo de las importaciones de combustibles, la dará el grado en que puedan aprovecharse nuestros propios recursos; y ese grado de aprovechamiento lo fijarán condiciones económicas que no entraremos a analizar.

CONCLUSIONES

El mayor porcentaje de las necesidades energéticas del país deberá continuar siendo abastecido por los combustibles, pero hay que tratar de que este porcentaje disminuya bastante con respecto al actual.

Para ello es necesario:

1º Intensificar al máximo el aprovechamiento de las fuentes de energía permanentes, en particular las de los cursos de agua y de las mareas.

2º Procurar la economía sobre los consumos brutos, mediante la mejora de procedimentos de utilización y rendimientos, y de la electrificación de transportes e industrias.

3º Obtener el máximo aprovechamiento de los residuos industriales y domésticos y de cualquier otra fuente de energía.

4º Es necesario, asimismo, la modernización de las viejas centrales termoeléctricas y un plan de construcción de nuevas centrales por las razones explicadas.

Para tratar de independizarnos de la importación de combustibles se requiere intensificar al máximo la exploración y explotación de los combustibles nacionales. En qué medida ello es posible nos lo dirá el doctor Zanetta en su anunciada comunicación.

REVISTA DE REVISTAS

Los factores fisiológicos en la aviación. — En la revista inglesa «Discovery», número de abril último, se ocupa del tema del epígrafe un artículo firmado por Chapman Pincher, B. Sc. Haremos un corto resumen de dicho artículo.

Es un hecho reconocido que las posibilidades de la aviación están restringidas hoy día más por razones fisiológicas que por defectos de las máquinas de volar. El autor del artículo ha hecho recientemente una visita al laboratorio «R. A. F. Institution of Aviation Medicine», instalado en Farnborough, Hampshire, donde se investigan, precisamente, los factores fisiológicos que afectan a los pilotos, tripulantes y pasajeros de los aviones en vuelo, y nos cuenta las impresiones recogidas.

Cuatro grandes problemas ocupan principalmente la atención del Instituto.

1. Contrarrestar los riesgos del vuelo a grandes alturas.
2. Salvar los efectos de gravitación provenientes de rápidos cambios de velocidad.
3. Evitar la exposición de los pilotos a temperaturas extremas.
4. Manera de escapar de los aviones condenados a la destrucción.

Volando a grandes alturas —15.000 metros, por ejemplo—, la anoxemia (escasez de oxígeno en la sangre) ataca al piloto y le hace perder el conocimiento dentro de los diez segundos, aún en el caso de que respire oxígeno puro. Para los vuelos civiles las cabinas a presión solucionan el problema; pero en los aviones de combate los desgarramientos en las paredes de la cabina por efecto de proyectiles o ciertos tipos especiales de carlingas exponen a la tripulación a una súbita y grave descompresión.

En Farnborough, con ayuda de una gran cámara construída especialmente, es han estudiado y estudian los efectos fisiológicos de la descompresión y la manera de luchar contra ellos por medio de «chalecos de aire», drogas, etc.

Las grandes velocidades de vuelo en línea recta no producen efectos nocivos en el cuerpo humano, pero rápidos cambios de velocidad o dirección pueden ser peligrosos. Cuando un avión sale del vuelo en picada, por ejemplo, el piloto experimenta una fuerza centrífuga que es proporcional al cuadrado de la velocidad. Un giro a 480 Km/h según un arco de 300 m de radio produce una fuerza de 6 g, vale decir seis veces la fuerza normalmente ejercida por la gravedad; en estas condiciones el piloto parecerá pesar cerca de media tonelada y su sangre se habrá hecho casi tan pesada como el hierro derretido. Pero mientras tanto, el poder del corazón no crece, y

rápidamente la cabeza del piloto se encontrará desprovista de sangre y sus piernas repletas de ella; la falta de circulación en la cabeza afecta en seguida a la retina de los ojos y el piloto pierde la visión entrando en lo que los aviadores ingleses llaman « blacking-out ». Si la velocidad continúa falla totalmente la provisión de sangre al cerebro y el aviador pierde el conocimiento.

Por varios caminos el Instituto ensaya soluciones al problema de los efectos de la gravedad. Los llamados «trajes g» han dado algunos resultados promisorios, y eficaces resultan también ciertas disposiciones especiales de los asientos destinados a los tripulantes y que tienden a aliviar la pesada tarea de impulsión de la sangre que debe realizar el corazón. En el « Skystreak », el nuevo avión americano capaz de velocidades superiores a 1.100 Km/h, el piloto va en posición semisupina, con sus talones casi a nivel con sus caderas.

Para el mejor estudio de los problemas « g », en Farnborough se está construyendo un nuevo y original laboratorio.

Las tripulaciones de los aviones han tenido que preservarse del frío casi desde que se comenzó a volar y los trajes calentados eléctricamente son hoy día comunes; pero con las grandes velocidades de los aviones con propulsión a chorro el problema se ha invertido en la actualidad. El frotamiento del avión con el aire engendra tanto calor que el piloto necesita refrigeración. Los último aeroplanos de combate a chorro están provistos de equipo refrigerador.

Para la completa investigación de los problemas relacionados con los efectos de las temperaturas, altas y bajas, el Instituto está instalando un túnel de aire, donde podrán reproducirse todas las temperaturas y condiciones climáticas que los aviones en vuelo pueden encontrar.

El asiento « eyectable » para los aeroplanos con impulsión a chorro, es uno de los resultados espectaculares de los trabajos del Instituto en lo relacionado con los medios para abandonar los aviones en inminente peligro de destrucción. En vista de que es extremadamente difícil y peligroso para un piloto salir sin ayuda de un avión que vuela a más de 800 Km/h, los fisiólogos de la R. A. F. idearon un asiento que puede ser eyectado explosivamente y de este modo « dispara » el hombre sentado evitando el choque con la cola. Para ello lo primero que tuvieron que establecer fué la magnitud de la sacudida máxima que un hombre puede resistir en la base de su espina dorsal.

Pruebas realizadas, con muñecos primero y con voluntarios después, demostraron que un hombre normal puede tolerar una fuerza explosiva que le imprima una aceleración de 20 g, siempre que la acción no se prolongue más de 1/5 de segundo. Con este resultado fué posible construir el actual asiento eyectable standard, el cual despide al piloto limpiamente después que él ha arrojado su carlinga; una espoleta operada barométricamente abre el paracaídas a altura adecuada.

Muchos otros problemas relacionados con el vuelo de los aviones de combate estudia el Instituto y entre ellos hay algunos que, naturalmente, no

pueden ser divulgados por restricciones de seguridad. Pero también trabaja, no obstante el prefijo que lleva su denominación, R. A. F., en el interés de todos los aviadores. Experimentalmente ha comprobado, por ejemplo, algo que se intuía desde hace tiempo: que los asientos que miran hacia la cola son más seguros en los aviones que los asientos que miran hacia adelante. A raíz de estas experiencias el Ministerio del Aire decidió que todos los nuevos aeroplanos del Comando de Transporte de la R. A. F. fuesen equipados con asientos que miraran hacia atrás.

El buen criterio de esta medida fué confirmado por el primer accidente serio de choque contra el suelo de un Handley Page Hastings, ocurrido cerca de Benghazi en diciembre último. Cuatro de los tripulantes de la R. A. F. que ocupaban asientos que miraban hacia adelante resultaron muertos; los 28 pasajeros que viajaban en los asientos que miraban hacia la cola quedaron ilesos.

Las corporaciones civiles de navegación aérea — B. O. A. C. y B. E. A.— han rehusado, sin embargo, imitar la mencionada disposición del Ministerio del Aire, por razones al parecer ajenas al factor seguridad de los viajeros.

«Discovery», que es un magazine del progreso científico, se recibe con regularidad en la biblioteca de la S. C. A.

La televisión se impone. — En el número de mayo último de la revista «La Hacienda», se ha publicado un artículo con este título que firma el señor Gary Mac E'oin. El trabajo se ocupa principalmente del desarrollo de la televisión en los tres países latinoamericanos que ya la tienen: México, Brasil y Cuba.

La emisora de México hizo su primera prueba el 16/7/50 y el primero de septiembre del mismo año comenzó a transmitir sus programas regulares. Tiene una trnsmisora de cinco kilovatios, cinco cámaras, antena y equipo auxiliar permanente y móvil. El equipo fué adquirido en los Estados Unidos e instalado y en funciones costó 400.000 dólares. Da todas las noches tres o cuatro horas de programas variados, películas, dramas, debates de mesa redonda, comentarios de actualidad, horas de aficionados, espectáculos de prestidigitación, corridas de toros, partidos de fútbol y juego de jai alai. Está ubicada en la ciudad capital.

Otras tres teletransmisoras más estarán instaladas dentro de poco tiempo.

El 24/7/50 hizo su primer ensayo la estación de Sao Paulo, Brasil. Los programas regulares se iniciaron el 18/9/50. Cuenta con una transmisora de cinco kilovatios, comodidades para estudios, equipo de captación remota y una transmisora locomóvil. La misma compañía ha inaugurado el 20/1/51 la transmisora de televisión de Río de Janeiro, que está instalada en lo alto del Pan de Azúcar, y que costó cerca de un millón de dólares. El equipo de esta estación, como el de la de Sao Paulo, fué adquirdo en Estados Unidos de Norteamérica. Se anuncia la instalación de nuevas sendas estaciones en Sao Paulo, Recife y Bello Horizonte.

La teletransmisora de Cuba inició su servicio el 24/10/50. Dispone de una transmisora de cinco kilovatios, equipo de captación remota, retransmisión

do micro-onda, cámaras de televisión, proyectores de películas y antena, todo de procedencia norteamericana. Está situada en La Habana.

Hay otra estación en La Habana, también con equipo norteamericano, que comenzó sus transmisiones experimentales en diciembre último con programas ya definitivos y anuncios pagados. En el mismo mes de diciembre se envió desde EE. UU. a La Habana otra transmisora más que será instalada en dicha ciudad.

Entre los países que el articulista opina tendrán también televisión en breve cita a Argentina, Guatemala, Colombia, Venezuela y Puerto Rico.

Se estima que al finalizar el año 1950 había 2500 aparatos receptores en México y 3300 en Brasil. En Cuba a mediados de marzo de 1951 es calculaba una existencia de 14.000 receptores.

NOTICIARIO

Necrología - Profesor Francisco de Aparicio - † el 22/6/51. — A la edad de 59 años ha fallecido este destacado hombre de estudio que era socio de la S. C. A. desde el año 1931. Geógrafo, arqueólogo y antropólogo, enriqueció en medida muy importante la literatura científica de nuestro país. Como profesor se distinguió nítidamente y realizó una obra grande y silenciosa que deja aquí y en naciones vecinas recuerdos imborrables.

Necrología - Teniente de Navío (R) Luis Oscar Strada - † el 24/6/51. — Ha dejado de existir este apreciado consocio que había ingresado en la S. C. A. en 1946. No hemos tenido materialmente tiempo, dada la fecha de este deceso, de consignar algunos datos biográficos del extinto. Lo haremos en el próximo número de Anales.

Seminario Matemático Dr. Claro C. Dassen. — La Junta Directiva de la S. C. A. ha designado Director de este Seminario al socio doctor Alberto E. Sagastume Berra.

Sesiones Científicas Argentinas. — Para organizar las Sesiones que se celebrarán este año, la S. C. A. ha designado sus delegados al ingeniero Eduardo M. Huergo y al capitán de fragata Emilo L. Díaz. Como es sabido, estas reuniones son patrocinadas por la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias y por nuestra Sociedad; ellas fueron realizadas por primera vez el año pasado, con franco éxito. Se adelanta que este año probablemente se llevarán a cabo en Córdoba.

Panteón social - Placa con el nombre del ingeniero Emilio Rebuelto. — La Junta Directiva de la S. C. A. ha resuelto que la placa reglamentaria que

debe colocarse en el panteón social donde descansan los restos del ingeniero Emilio Rebuelto, lleve, además del nombre del inolvidable exconsocio, esta inscripción: Matemático y Maestro.

Socios con cuarenta años de antigüedad en la S. C. A. — Nuestro Presidente, Dr. Abel Sánchez Díaz, y el ingeniero Benno J. Schnack cumplen en 1951 sus cuarenta años de asociados. En ocasión del próximo acto conmemorativo del aniversario de la Sociedad (28/7/51) recibirán las medallas con que se distingue tal honor.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía metalúrgica, por el Ing. Juan B. De Nardo. Continuación (Ver T. CLI, E. V.).

6. Burwell, John T. «Mechanical Wear». Editorial American Society of Metals. 387 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

Este volumen corresponde a los temas tratados en las conferencias que sobre el tópico del desgaste de los metales se dictaron en el Massachusetts Institute of Tecnology de EE. UU. de N. A., durante el verano del año 1949. Entre los contribuyentes figuran varios especialistas y algunos ex-profesores del suscrito.

La nómina de los autores bastará para dar una idea de la calidad del trabajo: Allen, Almen, Block, Bowden, Buckingham, Burwell, Cattaneo, Dayton, Dedrick, Holm, Lane, Larsen, Milligan, Mochel, Perry, Rosen, Savage, Starkmann, Tabor, Talbourdet, Taylor y Wulff.

Comienza el texto definiendo la nomenclatura y los métodos de ensayo usados en el desgaste, cuyos estudios fueron fuente de tantas discusiones y malentendidos técnicos en el pasado.

Continúan capítulos dedicados a la fricción y desgaste en los motores de combustión interna, y los aspectos del desgaste friccional abrasivo, corrosivo, etc.

La lubricación y el desgaste de engranajes; el desgaste de refractarios y otros temas relativos exponen brillantemente el problema y analizan las soluciones.

Para dar unidad al complejo estudio del desgaste, se «tocan» otros aspectos relativos a la industria del transporte.

La información en mecánica de la lubricación, con resferencia al espesor de la película de aceite, viscosidad, resistencia dieléctrica de la capa lubricante, etc., es actualísima y muy bien expuesta.

Los principios fundamentales que rigen al desgaste en diversas aplicaciones, se investigan con gran pormenor, de manera que el conjunto refleja la calidad y categoría del trabajo.

Este libro es de grandísima utilidad, no sólo para el investigador, sino para los ingenieros mecánicos y los especialistas en lubricación y, es obvio decirlo, para el metalurgista-físico.

7. Goetzel, Claus Guenter. « Treatise on Powder Metallurgy ». Editorial Interscience Publishers. EE. UU. de N. A.

El distinguido joven profesor alemán, actualmente director de investigaciones de la Sintercast Corp. of America, ha planeado tres volúmenes sobre el tema de la metalurgia de polvo o partículos. El tomo I ya publicado permite prever y asegurar que se cumplirá el deseo de su autor de realizar « un tratado completo que sirva al novicio que desee información detallada en este campo ».

El tomo I consta de 778 páginas con diagramas, ilustraciones y tablas, y lleva el título: « Technology of Metals Powders and their Products ». Comienza con un sumario histórico del desarrollo de esta ciencia, prosiguiendo con los principios generales, discusión de las ventajas y limitaciones del método.

La producción, preparación y ensayos, y las condiciones de los polvos o partículas metálicas, son discutidas en pormenor. Diez de los veinte capítulos del tomo están dedicados a las diversas fases del proceso de prensado y « sinterizado ».

El autor ha tratado de exponer separadamente los conceptos teóricos y prácticos, cuando ello fué posible sin repeticiones innecesarias. Los últimos tres capítulos se relacionan con el trabajo, tratamiento térmico y acabado de las briquetas, después del sinterizado.

Esta obra es excelente por su categoría científica y técnica.

8. Barksdale, Jelks. « Titanium. its ocurence, chemistry and Technology ». Editorial Ronald. EE. UU. de N. A. 591 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

El doctor Barksdale, profesor del Instituto Politécnico de Alabama, presenta una excelente referencia de los trabajos efectuados con el titanio.

Comienza describiendo la historia, geología y mineralogía de este elmento, y su producción, como así los principales usos relativos a pigmentos, fabricación de papel, goma y curtiduría.

La mayoría de los 28 capítulos de este libro, son dedicados a la química del titanio, el tratamiento de sus minerales para obtener compuestos refinados, y, en comparación, la descripción del titanio en sí desde el punto de vista metalúrgico. es reducida.

Sin embargo, se analizan ferroaleaciones de titanio, su empleo como desoxidante, y como elemento aleante en la fabricación de carburos duros. Otros usos interesantes del titanio y sus compuestos incluyen aquellos referentes a varillas de soldadura, aplicaciones cerámicas, mordientes para tintorería, purificación de aguas, etc.

Se describen las propiedades del metal con respecto a su bajo peso específico, alta resistencia mecánica, ductilidad y buena resistencia a la corrosión. Según su autor, estas características y la abundancia del mineral, significan interesantes posibilidades para su utilización como metal estructural.

Para dar idea del documentado trabajo del doctor Barksdale baste decir que hace mención de más de 2000 referencias. Este libro debe estar en la biblioteca de todo metalurgista.

9. American Society for Metals. «Cold Working of Metals», EE. UU. de N.A. 364 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

Es un seminario sobre el tópico del trabajo en frío de los metales de los siguientes distinguidos especialistas: Averbach, Baldwin, Barret, Brick, Cohen, Dorn, Dann, Fredenthal, Gensamer, Heidenreich, Hollomon, Jakson, Kulin, Leschen. Lubahn, McAdam, Shockley, Smith, Tietz y Zener.

Obvio es insistir en la calidad de los tópicos habiendo mencionado a tan conocidos profesionales, y se justifica el empeño puesto en la obra, porque la deformación plástica de los metales es de gran interés no sólo para los procesos tecnológicos, sino también en la determinación de la resistencia mecánica por medio de los ensayos clásicos, referidos a la tracción y dureza.

Cualquier investigación de las propiedades fundamentales de resistencia de los metales requiere *deformación*, y, por lo tanto, los principios básicos generales se discuten en este volumen desde el punto de vista no sólo cristalográfico sino también estructural.

En efecto, los metales que han sido deformados y poseen «acritud de mecanización» están sujetos a una ordenación característica de sus átomos, conocida como «deformación de la textura» u «orientación preferida», y, por ende, se estudia este fenómeno con gran amplitud. Sin duda, en ese aspecto. mi distinguido ex-profesor, Dr. Morris Cohen, realiza un trabajo magistral.

Estas estructuras especiales deformadas del material, subsisten a veces aun *después del tratamiento térmico que elimina las tensiones de mecanización*, y causan el fenómeno de la recristalización, que se cubre en este libro con mucho pormenor. Lo mismo puede decirse de la «nucleación de deformación» y los efectos plásticos subsiguientes, que se analizan a fondo.

Los procesos de «creep» y de fatiga que involucran estos fenómenos son discutidos sobre la base de la más reciente información.

Finalmente, el libro incluye el desarrollo más moderno de los efectos de la deformación plástica en las reacciones sólidas, como el envejecimiento (precipitación por solución), y la transformación de la austenita.

En los últimos capítulos se hace referencia a los aceros bainíticos y martensíticos, y se analiza la fractura en su propagación durante el último estado de la rotura mecánica. En resumen, es tal vez el trabajo más completo hasta ahora publicado en estos temas.

10. Carlin. Benson. «Ultrasonics». Editorial McGraw. EE. UU. de N. A. 270 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

Las aplicaciones técnicas del ultrasonido están presentadas en este libro para ingenieros y físicos.

Está dedicado principalmente al diseño de transmisores y detectores de ondas ultrasónicas con frecuencias superiores de 20.000 ciclos por segundo para líquidos y metales. Entre los experimentos cuantitativamente descriptos figuran los de medición de espesores de materiales y determinación de fracturas o resquebrajaduras por medios ultrasónicos; emulsión de líquidos; sondajes, etc. Numerosos circuitos y diagramas se incluyen en este libro, aunque en algunos

de estos no se especifican los valores de sus componentes. La teoría de ciertos fenómenos ecoicos es abordada en forma resumida.

En otras palabras, el metalurgista interesado en los problemas del sonido, en su aplicación durante la solidificación de ciertas aleaciones, y la estructura de líquidos y sólidos, como así en el estudio de la cinética de los gases, encontrará algún material de utilidad en este libro.

11 MANTEL, C. L. « Tin ». Editorial Reinhold. EE. UU. de N. A. 573 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas

Compendia este libro una información que debe tener todo técnico metalurgista, y su autor — conocido ya por otros trabajos — encara el problema como especialista.

Los capítulos II y III se refieren a las propiedades físicas y mecánicas y a la producción y distribución del metal, para pasar en el capítulo V al aspecto metalúrgico, ampliamente analizado y con nuevos agregados con respecto a la primera edición de este libro. Se discuten los más modernos procedimientos metalúrgicos, para luego, en el capítulo X, estudiar la electrólisis del estaño, en forma completísima, de manera que este nuevo aspecto tecnológico se analiza a fondo.

Los diagramas constitucionales de equilibrio térmico están al día para cierto número de aleaciones binarias, pasando paulatinamente hasta el capítulo XII en que se describen las aleaciones industriales.

En el capítulo XVII se relatan los problemas de la corrosión, y las precauciones para proteger alimentos, etc., envasados en « hojalata ».

En resumen, esta obra es de gran valor técnico, y no vacilamos en calificarla entre las mejores del género: tiene *calidad y cantidad*.

12. AITCHINSON, L. « Introduction to Industrial Metallurgy ». Editorial Mac Donald-Evans. Inglaterra. 469 págs. con ilustraciones, diagramas y tablas.

Este texto cubre los cursos de «Metalurgia industrial» creados recientemente (1949) en la Universidad de Birmingham.

La mayor parte del texto está dedicada a los conceptos del laboreo y la producción, que son aplicables por otra parte a cualquier industria.

Los primeros capítulos ligados a la historia de la metalurgia nos parecen muy extensos y fuera de lugar, puesto que no contribuyen para nada al problema específico. A partir del capítulo III se discuten para plantas metalúrgicas los costos de producción y dice cosas un tanto infantiles; en la página 72, por ejemplo: « Adicionalmente, el mantenimiento de la planta... necesita material y laboreo »!!

Los principios generales para dirigir un establecimiento metalúrgico se desarrollan en 75 páginas, para luego abordar los siguientes: control de los procesos; eficencia, y finalmente, producción; que, sin duda, son los mejores del texto, con un lenguaje y expresión excelentes.

Es un libro útil para todo metalurgista que sale de la Universidad.

(*Continuará*)

INDICE GENERAL

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CIENTO QUINCUAGÉSIMO PRIMERO

Pág.

El 75º Aniversario de « Anales » 3

Ezio Emiliani. — Aprovechamiento industrial del sorgo azucarado 8

Fidel A. Alsina. — Acciones ponderomotrices entre corrientes paralelas . 25

P. Negroni y J. M. Prado. — Alergia e inmunidad en la esporotricosis experimental 32

José Luis Minoprio. — Fenómenos de similitud existentes entre *Tolypeutes matacos* Desm. y *Chlamyphorus truncatus* Harlan 43

Werner Schwerdtfeger. — Pequeño aporte para el conocimiento de las condiciones aerológicas en el sur de la Patagonia 57

Pablo Negroni y C. Briz de Negroni. — Estudios sobre el *Cryptococcus neoformans* (Sanfelice). - II. Aspecto micromorfológico y citología ... 71

Ramón Gutiérrez Alonso. — Nota sobre *Scarabaeidae neotrópicos* II (Coleopt. lamellic.) 105

Aldo Enrique Imbriano. — Determinación experimental de la dosis mortal media D. M. 50 de la toxina antitetánica. Su importancia y sus variaciones 126

C. E. Dieulefait. — Sobre las formas cuadráticas a variables aleatorias 167

Reinaldo Vanossi. — La identificación de plata y plomo, previa extracción de su yoduros 173

Carlos Rusconi. — Ortoceras ordovícicas del cerro de la Cal, Mendoza 211

Máximo Valentinuzzi y Luis G. González Lanuza. — Determinación polarográfica de la plombenia mediante el uso de multielectrodos 215

R. A. Trelles, F. D. Amato y E. Catalano. — Manganeso en suelos y en algunos estratos de la República Argentina 225

Eduardo del Ponte, Manuel P. Castro y Miguel García. — Clave para las especies de *Psorophora* y *Aëdes* de la Argentina y comarcas vecinas. Diagnosis de *Aëdes* (*O.*) *raymondi* n. sp. (diptera, culicidæ) 228

Werner Schwerdtfeger. — La depresión térmica del NW argentino ... 255

W. Wittmer. — Notas sinonímicas y sistemáticas sobre *Malacodermata* .. 276

Carlos A. J. Mari. — Recursos energéticos de la República Argentina .. 279

303

Pág.

Sección Conferencias:

Otto Schneider. — La edad de la Tierra 77

Revista de revistas .... 49, 98, 162, 202, 244 y 295

Bibliografía ..... 51, 100, 164, 207, 251 y 299

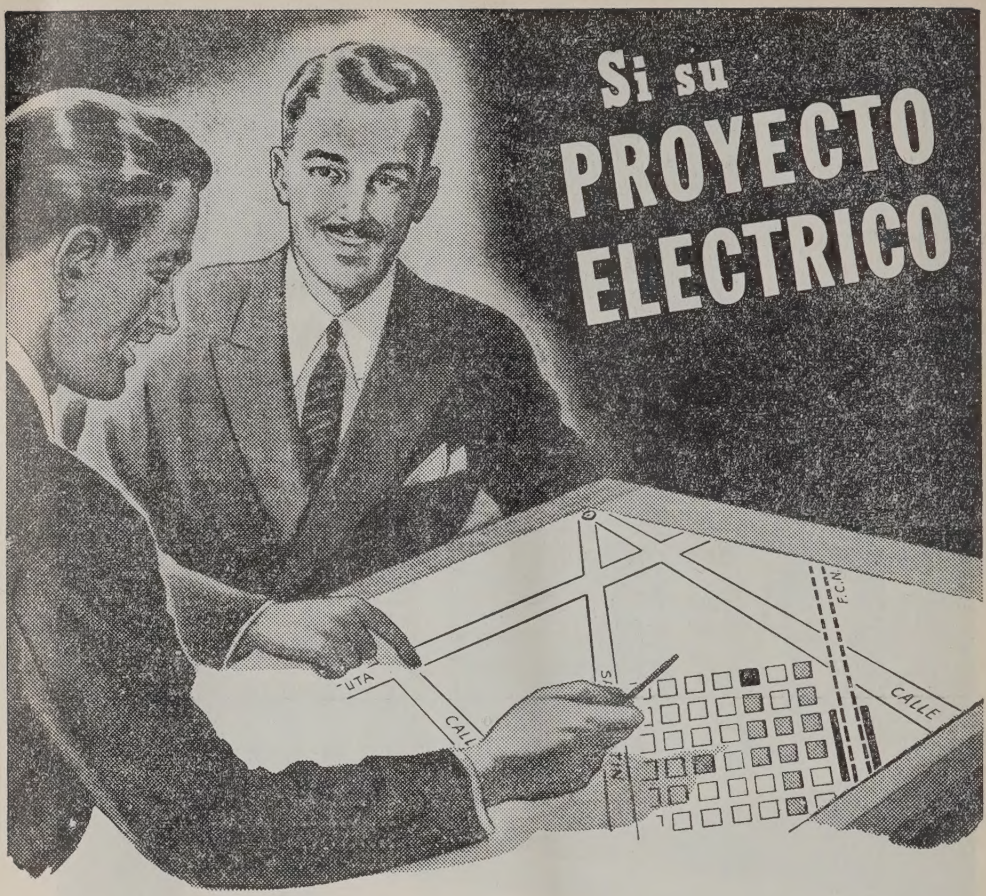
Noticiario ..... 55, 104, 166, 205, 248 y 298

Implícita Garantía

Dentro de cada una de las bolsas con cemento San Martín o con cemento Incor de alta resistencia inicial, que se despachan desde nuestras fábricas, cuyo proceso de elaboración fiscalizan rigurosamente los laboratorios químicos, va implícita la garantía de nuestra organización dedicada, desde hace más de un cuarto de siglo, a fabricar cementos portland de alta calidad uniforme y a brindar servicio y cooperación por cada bolsa que se entrega.

★★★★★★★★★ COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND

RECONQUISTA 46 (T. 3) BUENOS AIRES ★ SARMIENTO 991 - ROSARIO



necesita corriente de nuestras redes

le conviene informarse previamente acerca de nuestras posibilidades para el suministro de electricidad en el lugar en que ella se requiera.

CONSULTE

con nuestras Oficinas de Informes y Contratación

toda nueva instalación.

CADE

COMPAÑIA ARGENTINA DE ELECTRICIDAD S. A.

Av. R. S. Peña 832 y sucursales.

EXCELSIOR

SUD AMERICA

Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

Seguros de vida en vigor.

$ 995.831.148 m/l.

Reservas Técnicas.

$ 129.517.282 m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923.

$ 190.948.235 m/l.

CRISTALERIAS MAYBOGLAS

Socio de la Unión Industrial Argentina

Sociedad de Responsabilidad Limitada

CAPITAL $ 1.000.000 m/n

ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

ARIENTI y MAISTERRA

Soc. de Resp. Ltda. - Capital m$n 1.600.000

EMPRESA CONSTRUCTORA

CAÑOS DE HORMIGON

Av. VELEZ SARSFIELD 1851 - T. A. (21) 0075 - BUENOS AIRES

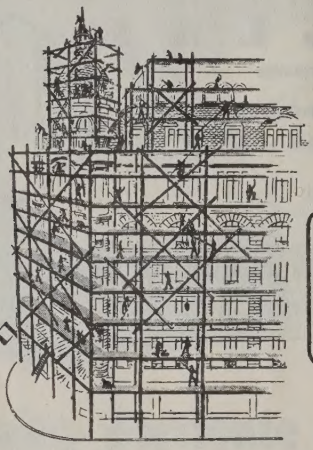
COPIAS DE PLANOS

PAPELES y TELAS
TRANSPARENTES
Material para dibujo

A. & M. CASASCO y Cía

Central: CORDOBA 1836 · Suc. RIVADAVIA 589 Bs. As. Rosario RIOJA 867

LIMA 461 — ALSINA 434



En

GATH & CHAVES

...todos los días del año, se está **"Construyendo"...**
aunque usted no vea el andamiaje... ni oiga el ruido
del martillo, siempre algo se esta haciendo,
para mejorar... ampliar... o agregar lo que pueda
contribuir a hacer más conveniente y agradable sus compras.

Florida y Cangallo N. 28 · T. E. 33 Avda. 1960 ...y las 19 Sucursales

TALLERES
GRAFICOS

"TOMAS PALUMBO"

VIUDA DE PALUMBO E HIJOS

LA MADRID 311-325
21 - 1733 - Bs. AIRES